Verlagspostort:
Berlin
Freiburg i. Br.

Ausgabe: B (Sch)

DESINFEKTION
UND
SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY
25 JAN 1950
SERIAL
SEPARATE
Eu. 411A
EXD 1955

HERAUSGEBER

Prof. Dr. G. Blumenthal · Prof. Dr. K. Heicken · Prof. Dr. H. Kemper

sämtlich am Robert Koch-Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten, Berlin

in Verbindung mit

Dr. habil. G. Becker
Berlin-Dahlem
Materialprüfungsamt

Prof. Dr. med. W. Fromme
Witten/Ruhr

Prof. Dr. Dr. H. Harmsen
Direktor des Hygienischen Instituts der Hansestadt Hamburg

Prof. Dr. G. Gaßner
Präsident der Biolog. Zentralanstalt d. Verein. Wirtschaftsgebietes, Braunschweig

Prof. Dr. A. Hase
Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem

Prof. Dr. F. Kirstein
bisher Direktor des Medizinaluntersuchungs-Amtes Hannover, jetzt Badenweiler

Prof. Dr. Th. Messerschmidt
Direktor des Medizinal-Untersuchungsamtes in Hannover

Prof. Dr. E. G. Nauck
Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg

Reg.-Med.-Direktor Dr. F. W. Pitsch
Leiter d. Med. Abt. im Bad. Ministerium des Innern, Freiburg im Breisgau

Wiss. Rat Dr. W. Reichmuth
Direktor des Instituts für Angewandte Zoologie an der Biologischen Zentralanstalt Celle

Landwirtschaftsrat Dr. K. V. Stolze
Leiter des Pflanzenschutzamtes Oldenburg in Oldenburg

Geh. Rat o. ö. Prof. der Hygiene Dr. P. Uhlenhuth
Leiter des Staatlichen Forschungslaboratoriums, Freiburg im Breisgau

Ober-Reg. Rat Dr. F. Zacher
Pflanzenschutzamt und Institut für Biologische Untersuchungen Berlin-Dahlem

unter ständiger Mitarbeit namhafter Wissenschaftler und Praktiker

41. JAHRGANG · OKTOBER 1949 · HEFT 10

Inhaltsverzeichnis

Dr. A. Mayer und Dr. W. Madel: Beobachtungen über das Auftreten und die Bekämpfung von Taubenzecken . . . 197

Dr. B. Lange: Zur Bekämpfung der Speckkäfer 199

Dr. H. Peters: Katzenhaltung als „Funktion" des Ratten- und Mäusebefalls einer Siedlung 201

Dr. K. Becker: Der „Rattenwolf" . . . 202

Dr. W. Heerdt: Werden Schädlingsbekämpfer überflüssig? 204

Dr. Fr. Geiger: Die Schutzbehandlung von Leitungsmasten 206

Dr. F. Roedler: Explosions- und Brandgefahren bei Anwendung und Lagerung gasförmiger Schädlingsbekämpfungsmittel 211

Dr. E. Meyer: Zur Bekämpfung der Bettwanzen mittels DDT-haltiger Präparate 214

Kleinere Mitteilungen und Berichte . . . 216

Pflanzenschutzmaßnahmen im November . 218

Neue Bücher 218

Aus der Industrie 218

Was die nächsten Hefte bringen

Schädlingsbekämpfung (B)

Dr. Dr. B. Harms: Das Hochfrequenz-Entlausungsverfahren

Dr. W. Rasch: Der neue Schädlingsbekämpfer

Dr. G. Geisthardt: Die Bedeutung des Hexachlorcyclohexans bei der Bekämpfung von Ectoparasiten

U. Preuss: Die Pharao-Ameise

Prof. Dr. E. Merker: Massenvermehrung der Fichtenborkenkäfer und Waldgesundheit

K. W.: Fachrechnen für Schädlingsbekämpfer

Rich. Brandt: Erfahrungen mit Antu bei der Rattenbekämpfung und anderes

HYGIENE-VERLAG DELEITER G.M.B.H. (17b) STAUFEN IM BREISGAU

SICHER, EINFACH, GEFAHRLOS,
nachhaltig und sehr wirtschaftlich

ist das Sprühverfahren mit

CX 99

zur Wanzenbekämpfung.

CX 99 enthält **γ-Hexachlorcyclohexan,** das **stärkste** und zugleich **unschädliche** Kontaktinsektizid mit Dauerwirkung und einem spezifisch auf Wanzen durch Erregung wirkenden Zusatz – daher besonders überzeugend in der Anfangswirkung

Ausführliche Unterlagen (u.a. neue ill. Broschüre »Kleiner Lehrgang der sicheren Wanzenbekämpfung«) auf Wunsch.
In fachlichen Fragen wenden Sie sich bitte an unseren

Fachwissenschaftl. Beratungsdienst
(17b) Staufen i. Br.

*

Neu zur Bekämpfung von Fliegen in Wohnungen

NEXA - Fliegenspan

Einfache und bequeme Handhabung durch Abschwelen — ein Streichholz genügt !

CELA
Landw. Chemikalien G.m.b.H., Ingelheim/Rh.

Wirkstoff Gamma-Hexachlorcyclohexan

HEXACID
ROT
zur
Vernichtung von
Fliegen und
Ungeziefer
in Haus und Stall

Absolut unschädlich für Mensch u. Nutztier

Geruchfrei, sparsam im Gebrauch.

Einfache Anwendung,

sichere Wirkung.

Verlangen Sie bitte Unterlagen!

AGLUKON G.M.B.H.
Abt. Schädlingsbekämpfungsmittel
DÜSSELDORF-GERRESHEIM

Täglich übersatt-

Der Plagegeister werden sie allein nicht Herr! Deshalb muß **Ektolit** eingreifen, um uns von den Abermillionen Schädlingen und Krankheitsüberträgern zu befreien.

Für das Ungeziefer bedeutet **Ektolit** sicheren Tod, für Menschen und Haustiere aber ist es in der vorgeschriebenen Anwendungsmenge vollkommen unschädlich. Deshalb ist **Ektolit** auch dort zu verwenden, wo es gilt, Raumentwesungen ohne Schädigungen für Mensch, Tier und Nahrungsgüter durchzuführen.

Ektolit enthält wirkungsgesteigert das Kontaktinsektizid DDT

liz. durch DRP 741661 der Fa. J. R. Geigy AG, Basel / Schweiz

EKTOLIT
KONTAKT-ENTWESUNG

Ektolit wird geliefert als Ektolit-Puder, Sprühmittel, — Emulsion

VVB SAPOTEX
FETTCHEMIE UND FEWA-WERKE
ABTEILUNG PHARMAZIE · CHEMNITZ

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

FACHBLATT FÜR ABWEHR UND VERTILGUNG VON GESUNDHEITS-, WOHNUNGS-, VORRATS-, MATERIAL- UND PFLANZENSCHÄDLINGEN

Herausgeber: PROF. DR. H. KEMPER

in Verbindung mit

Dr. habil. G. Becker — Reg.-Med.-Direktor Dr. F.W. Pitsch — Prof. Dr. G. Gassner — Prof. Dr. A. Hase
Wiss. Rat Dr. W. Reichmuth — Landwirtschaftsrat Dr. K. V. Stolze — Ober-Reg. Rat Dr. F. Zacher

unter ständiger Mitarbeit namhafter Wissenschaftler und Praktiker

Manuskripte für die Ausgabe B sind zu richten an: PROF. DR. H. KEMPER, Robert Koch-Institut für Hygiene und Infektionskrankheiten, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 82—84

Beobachtungen über das Auftreten und die Bekämpfung von Taubenzecken (Argas reflexus F.)

Von Dr. A. Mayer und Dr. W. Madel

(Chem. Fabrik Boehringer Sohn/Ingelheim a. Rh.: Pflanzenschutzlabor Ingelheim und Forschungsstelle für Schädlingsbekämpfung Staufen/Breisgau

Anfang Juni 1949 erhielten wir in Abständen von wenigen Tagen aus Pforzheim, Limburg/Lahn und Dietkirchen/Lahn Meldungen über das Auftreten von Taubenzecken in Wohnungen. Eine zusammen mit Herrn Sebus (Kreisdesinfektor und Schädlingsbekämpfer von Limburg) in Limburg vorgenommene Untersuchung des einen befallenen Hauses ergab Aufschlüsse über die Zusammenhänge, warum die Zecken als Blutsauger an den Hausbewohnern auftraten.

Das fragliche Haus ist 1½stöckig. Der Besitzer hatte auf dem Boden des mit Schiefer abgedeckten Spitzdaches etwa ab 1890—95 Tauben gehalten, die in den Jahren 1937—41 immer schwerer aufzuziehen waren und schließlich wegen ständiger Kümmerung ab 1942 abgeschafft wurden. In der unmittelbar unter dem Bodenraum liegenden obersten Wohnung des Hauses wurden etwa ab 1945/46 Belästigungen durch Zeckenstiche bemerkt, die in den darauffolgenden Jahren bis zum Sommer 1949 zunahmen. Die Zeckenstiche wirkten im Mai-Juni ds. Js. auf ein Mädchen von 10 Jahren so, daß es sich fürchtete, des Abends ins Bett zu gehen. Der Vater des Mädchens erzählte, daß er auch am Tage gestochen wurde, so z. B. eines Sonntags gegen 10 Uhr vorm. unterhalb des Knöchels. Die Bewohner begannen nun mit allen möglichen, aus der Drogerie gekauften Mitteln den Kampf gegen die Zeckenplage. Im Bodenraum selbst verschmierte der Besitzer auf der einen Seite die gesamten Balken und Bretter mit Gips und Zement, ferner brachte er an der Innenkannte der Bodenluke einen 10 cm breiten Raupenleimstreifen an, um das Abwandern der Zecken vom Bodenraum zu verhindern. Alle Bekämpfungsmaßnahmen blieben jedoch ohne richtigen Erfolg, die Zeckenstiche hörten nicht auf.

Ebenfalls zusammen mit Herrn Sebus (s. o.) untersuchten wir die örtl. Verhältnisse in dem mit Zecken befallenen Haus in Dietkirchen/Lahn — rund 5 km von Limburg entfernt. Hier hatten die Vorgänger des jetzigen Hausmieters etwa ab 1900 bis 1936 Tauben auf dem Hausboden gehalten. Der in der Grundfläche 7,50×8,50 m messende eine Bodenraum diente den Tauben als Nistplatz. Im Laufe der früheren Jahre waren stets etwa 100 flügge Tauben mit der entspr. Anzahl Jungen vorhanden, wovon noch heute die rings an den Dachkanten liegenden Nester und Kotschichten übrig geblieben sind. Bei genauer Untersuchung des Balkenwerks und der Bretter, auf denen von außen die Dachschieferplatten befestigt sind, erkannten wir bald sehr viele Kotspuren, Häute (diese meist in ganzen Klumpen) und in den Rissen des Holzes auch die lebenden Zecken. Als ganz besonders stark besiedelte Schlupfwinkel erwiesen sich eine große Zahl von kleinen bis ziegelgroßen rissigen Lehmklumpen, die zwischen einzelnen Balkenlagen steckten. Dieser mit Stroh durchsetzte Lehm wurde 1942 zur Abdichtung des Daches benutzt, um eine Bekämpfung der Zecken mit einem hochgiftigen Gas durchführen zu können. Die Abdichtung des Bodenraumes von innen her erwies sich als falsch, da die Lehmschicht die Zecken vor dem Gas schützte. Trotz großer Unkosten blieb deshalb die Begasung des ganzen Hauses ohne den gewünschten Erfolg.

Die Zeckenstiche wurden in diesem Fall von den Bewohnern schon bemerkt, als — allerdings nur noch wenige— Tauben auf dem Dachboden lebten. Von 1926 bis 1936 kämpften die Mieter gegen die Zecken mit Pulvern und Tinkturen einen stillen Kampf, stets darauf bedacht, daß nur kein Außenstehender etwas

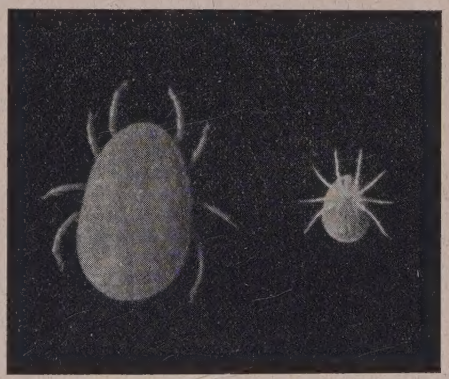


Abb. 1: Taubenzecken, links: Erwachsenes, vollgesogenes Tier von der Rückseite; rechts: Nymphe von der Bauchseite — 3-fach vergrößert (aus H. Kemper: Lehrbuch für den Schädlingsbekämpfer).

erfahre. Die Angst, durch das Gerücht „man habe Ungeziefer", der Lächerlichkeit und dem Spott der Nachbarn ausgeliefert zu werden, ist verständlich, da es sich um den Schulleiter des Ortes handelt. Erst, als die Hausfrau wegen der Folgen der Zeckenstiche ärztliche Behandlung in Anspruch nehmen mußte, erfuhren sie über eine bei einem Universitätsinstitut eingeholte Auskunft, daß es sich bei den Plagegeistern um Taubenzecken handelt. Daraufhin wurden sofort die letzten

Tauben abgeschlachtet, im Glauben, nun auch die Zecken los zu werden. Das Gegenteil war der Fall, ab 1936 wurde die Plage immer ärger, der Schulleiter, seine Frau, Sohn und Tochter litten in zunehmendem Maße. Die Zecken kamen nun immer zahlreicher in die Wohnräume, um nach Blutspendern zu suchen. Die Folge gehäufter Stiche brachte die Frau an den Rand der Wahnsinns, sie litt unter Atemnot, starken Körperschwellungen, Augenweitung und hohem Fieber. Sicher kam es im Laufe der Zeit im Körper zu einer Giftanreicherung durch die Speicheldrüsenausscheidungen der Zecken. Die betr. Frau wurde wurde zuerst mit Calcium-, später mit Afenilspritzen behandelt, um die Stichfolgen überwinden zu können. Das nächstempfindliche Familienmitglied war der Sohn, der ähnliche.

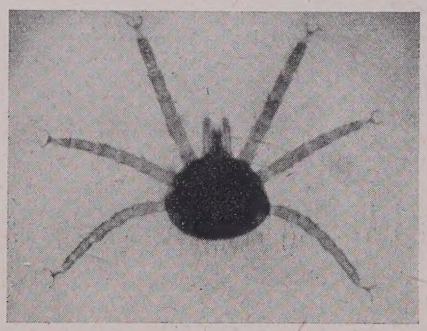


Abb. 2: Mikrophotographie einer Taubenzeckenlarve — 15-fach vergrößert (aus H. Kemper: Lehrbuch für den Schädlingsbekämpfer).

wenn auch nicht so schwerwiegende Gesundheitsstörungen erlitt. Als weniger empfindlich erwiesen sich Vater und Tochter, wenngleich sie auch heftige Schmerzen nach den Stichen spürten und unter geschwürähnlichen Anschwellungen zu leiden hatten. Als die Frau des Schulleiters nach dem Tode ihres Mannes in einen 12 km entfernten Ort zu ihrer Schwerster umzog, mußte sie bald mit Entsetzen feststellen, daß einige Zecken den Umzug — zwischen Wäschstücke verteilt — mitgemacht hatten.

Ehe wir auf die von uns vorgenommenen Bekämpfungsversuche eingehen, sei kurz eine Übersicht der bisher bekannten Lebensdaten der Taubenzeckengegeben:

Aussehen: Die Taubenzecke Argas reflexus gehört zu den Spinnentieren. Sie unterscheidet sich von den 6-beinigen Insekten durch den Besitz von 8 Beinen u. einem nur zweigeteilten, aus Kopf und Hinterleib bestehenden, platten Körper (Kopf und Brust sind bei den Spinnentieren verschmolzen, im Gegensatz zu den Körperverhältnissen bei den deutlich dreigeteilten Insekten mit Kopf, Brust und Hinterleib). Die graue runzelige Körperoberseite ist durch strahlenförmig angeordnete dunklere Punkte gezeichnet. Die Unterseite, weißlich-grau gefärbt, trägt die Mundwerkzeuge und 4 Beinpaare. Erwachsene geschlechtsreife Tiere (Männchen und Weibchen) werden bis 9 mm lang und 4 mm breit,

Entwicklung: Nach der Befruchtung legen die weiblichen Zecken in der Zeit zwischen April bis September in den Ritzen des Taubenschlages die Eier ab. Vor jeder Eiablage müssen sie ausreichend Blut gesogen haben. Die Gelege der bräunlichen etwa stecknadelkopfgroßen Eier zählen 20—70 Stück, seltener mehr. Nach 6—8 Wochen — die Zeit ist von der herrschenden Temperatur abhängig — schlüpfen aus den inzwischen milchig weiß gefärbten Eiern Larven, die 3 Beinpaare haben. Die Larven suchen bald die Tauben auf, um sich an ihnen voll Blut zu saugen, kriechen danach in Ritzen und Spalten des Taubenschlages zurück um sich bald darauf zu häuten. Aus den 6-beinigen Larven werden dadurch 8-beinige „Nymphen", die den erwachsenen Zecken schon ähnlicher sehen. Diese Nymphen machen nun eine durch 4 Häutungen unterbrochene Entwicklung durch, bis sie zu geschlechtsreifen männlichen oder weiblichen Zecken herangewachsen sind. Zwischen jeder Häutung müssen sie immer eine ausreichende Menge Taubenblut gesogen haben. Da zwischen den einzelnen Entwicklungsstufen stets längere Hungerpausen eingelegt werden können, dauert das Heranwachsen vom Ei über die Larve, das 1., 2., 3. und 4. Nymphenstadium bis zur erwachsenen, vermehrungsfähigen Taubenzecke 2 bis 3 Jahre, wahrscheinlich sogar noch länger.

Lebensweise: Tagsüber sitzen die Zecken bewegungslos in Rissen und Spalten von Holz und Mauerwerk in der Nähe der Tauben verborgen, des Nachts gehen sie auf Nahrungssuche. Die Zeckenlarven saugen sich — besonders an Jungtauben — für mehrere Tage fest, die älteren Nymphen und Erwachsene nur etwa 20 und mehr Minuten. Zum Blutsaugen bevorzugen die Zecken federfreie Stellen der Tauben. Erstaunlich ist die allen Entwicklungsstadien eigene Hungerfähigkeit, welche bei Nymphen und ausgewachsenen Zecken bis zu 6 Jahren ausgedehnt werden kann. Es fehlt hier an ausreichenden Beobachtungen und man darf annehmen, daß die Zecken noch länger zu hungern vermögen.

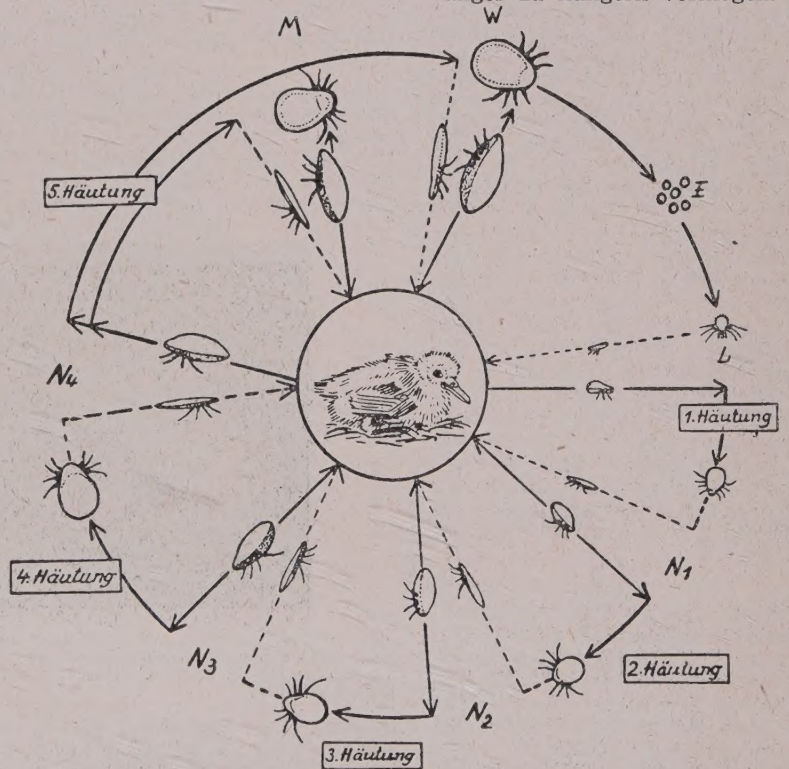


Abb. 3: Entwicklungskreislauf der Taubenzecke: W = Weibchen; M = Männchen; E = Eier; L = Larve; N^1—N^4 = Nym-phenstadien (Zchng. P. A. Laabs).

In dem oben beschriebenen Fall Dietkirchen wurden die Tauben 1936 abgeschafft. Bis zum Juli 1949 waren die Zecken noch zu Tausenden auf dem Boden (s. u.). Wenn auch außer Tauben noch weitere Blutspender wie Hühner, Gänse, Enten, Sperlinge und andere Kleinvögel, wahrscheinlich auch Ratten, Mäuse und Fledermäuse in Frage kommen können, so ist es doch sehr zweifelhaft, daß die Zekkenmassen von einigen dieser doch nur gelegentlich vorhanden gewesenen „Ausweichhirten" zu denen letzten Endes auch noch die geplagten Hausbewohner zählen, Blut saugen konnten.

D. h. in diesem Falle, daß die Hungerfähigkeit der Zecken 13 Jahre andauerte. (Buchka beobachtete in Frankfurt/M., daß sich Taubenzecken sogar erst 21 Jahre nach Abschaffung der Tauben bemerkbar mach-

ten!) Die von uns gesammtelten zahlreichen Zecken werden wir im Labor weiterbeobachten, um zu prüfen, wie lange sie ohne Nahrung am Leben bleiben können.

Der Schaden der Zecken wurde — soweit es den Menschen direkt betrifft — an wenigen Beispielen oben schon geschildert. In der medizinisch-entomologischen Literatur finden sich bis 1860 zurückliegende Beschreibungen, die ähnliche Einzelfälle schildern. Die Beobachtungen in neuerer Zeit (Eichler, Kemper, Madel, Reichmuth) und die hier geschilderten scheinen zu erweisen, daß Taubenzeckenplagen häufiger sind, als algemein bekannt wird. Vor kurzem erhaltene Mündliche Mitteilungen von Prof. Hase (Berlin), Prof. Stammer (Erlangen), E. Buchka (Frankfurt/M.) stützen diese Annahme.

Da nur durch das Halten von Tauben die Zeckenplage in einem Hause fühlbar werden kann, sollte zwischen Mieter und Vermieter darüber Klarheit bestehen. Auf die Zusammenhänge und Folgen aufmerksam zu machen, wäre eine Angelegenheit der Gesundheitsämter, bzw. der mit diesen zusammen arbeitenden Desinfektoren, sofern sie gleichzeitig Schädlingsbekämpfer sind. Bei Nichtbeachtung der geschilderten Tatsachen kann es zu Rechtsstreitigkeiten zwischen Taubenhalter und anderen Mitbewohnern des Hauses kommen, wie es uns bereits bekannt wurde.

Bei den Tauben kann der Schaden soweit gehen, daß ihre Aufzucht und Haltung von den Zecken unmöglich gemacht wird. Die Taubenzecken können ferner in Hühnerställen schweren Schaden anstiften, ganz besonders aber dann, wenn sie als Überträger der Hühnerspirochätose auftreten.

Die Bekämpfung von Taubenzecken hat bestimmt schon manchem Taubenhalter Schwierigkeiten bereitet. Daß selbst eine erfahrene Schädlingsbekämpfungsfirma mit einem hochgiftigen Gas keinen durchschlagenden Bekämpfungserfolg erzielte, erwähnten wir schon oben.

Wir haben nun — neben Laborversuchen an gesammlten Zecken — in Limburg wie auch in Dietkirchen mit freundlicher Unterstützung von Herrn Sebus praktische Bekämpfungen mit dem Hexa-Präparat CX 99 durchgeführt. Die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen werden wir wahrscheinlich später veröffentlichen. Hier soll nur das Resultat der eigentlichen Bekämpfungsarbeiten geschildert und damit für die Schädlingsbekämpfer ein Hinweis auf eine brauchbare Methode gegeben werden.

In Limburg spritzten wir den Dachbodenraum mit einer 1,5%igen Lösung CX 99 (Hexachlocyclohexan-Emulsion, versetzt mit „Erregungsmittel" zur Steigerung der Tiefenwirkung). Aufwandmenge 250—300 cm³ pro qm Bodenraum. Der Erfolg der Behandlung begann sich bereits wenige Minuten nach der Ausspritzung zu zeigen. Ein Teil der in den tiefen Ritzen des trockenen Gebälks sitzenden Zecken kam erregt heraus und begann ziellos umherzulaufen. Viele Zecken fielen mit dem Zeichen deutlicher Schädigung auf den Boden. Die Einwirkung der Spritzmittels zeigte sich durch hochbeiniges, wankendes Laufen, oft rückwärts oder im Kreise. Einige Minuten später lagen die Zecken dann auf dem Rücken, die Beine bewegend, ohne sich wieder aufrichten zu können. Am nächsten Tag lagen Tausende von Zecken leblos (die meisten mit aufgedunsenem Körper) oder schwer geschädigt am Boden, wurden zusammengefegt und verbrannt. Im Verlaufe der darauffolgenden 5 Wochen kamen ständig neue Zecken zum Vorschein, die geschädigt und tot den Fußboden des Dachraumes bedeckten. Uns hat weniger die Sofortwirkung beeindruckt wie die bis 5 Wochen andauernde Nachwirkung auf die Zecken. Wir wissen zwar von Wanzen, daß die Nachwirkung von CX 99 bei einer 1% Konzentration auch bei ungünstigen Verhältnissen (hohe Temperaturen, bewegte Luft, saugfähiger Untergrund) 3 Wochen und länger betragen kann, doch hat uns das Verhalten bei den Taubenzecken überrascht.

Im zweiten Fall, in Dietkirchen, spritzten wir (Motorfüllpumpe, Hochdruckspritze, Doppeldüse) die eine Hälfte des Bodens mit 1% CX 99 aus, Aufwandmenge 350 cm³ — 380 cm³ pro qm Fläche. Es handelt sich hier um ein sehr altes Balkenwerk mit vielen Rissen. Die Spritzflüssigkeit wurde in 2 aufeinanderfolgenden Spritzungen aufgebracht. Bei der außergewöhnlich heißen Witterung saugte das ausgetrocknete Holzwerk die Lösung sofort auf. Die andere Hälfte des Bodens verwendeten wir zur Anlage eines Versuches mit einem neuen Präparat. In Dietkirchen legten wir nach der Spritzung große Papierbogen auf den Fußboden, um die herunterfallenden Zecken zählen zu können. Das Fallen der geschädigten hervorgekommenen Taubenzecken begann auf der CX 99-Seite wieder wenige Minuten nach der Spritzung. Als wir am Morgen des darauffolgenden Tages die herausgefallenen toten und geschädigten Zecken auf den Papierbögen zusammenlasen, zählten wir von dem 7,50×8,50 qm großen Fußboden rund 10 000 Tiere, Nymphen und Erwachsene! Da die Nachbeobachtungen noch laufen — ähnlich wie in Limburg — können wir z. Z. noch nicht die endgültig ermittelte Zeckenzahl angeben. Jedenfalls erhielten wir schon so eine Vorstellung, welche ungeheuren Massen von Taubenzecken einen Boden, der als ganzes hier ein einziger Taubenschlag war, bevölkern können.

Wir wollten mit der kurzen Zusammenstellung auf die Taubenzecken als bedingte Wohnungsschädlinge hinweisen und auf Grund unserer Erfahrungen einen Hinweis geben, daß man für die oben geschilderten Verhältnisse mit dem wirksamen Hexaspritzmittel CX 99 eine einfache und trotzdem leicht durchzuführende Bekämpfungsmöglichkeit mit erstaunlicher Dauerwirkung in der Hand hat. Wer weitere Einzelheiten erfahren möchte, wende sich bitte an die Verfasser. Aus Platzgründen sehen wir von einer Literatur-Zusammenstellung ab.

Zur Bekämpfung der Speckkäfer (Dermestes sp.) unter Berücksichtigung synthetischer Kontaktinsektizide

Von Dr. B. Lange, Pflanzenschutzamt Oldenburg

In den küstennahen Gebieten des Raumes Weser-Ems spielen Speckkäfer als Vorratsschädlinge in Räucher- und Speisekammern eine erhebliche Rolle. An wirtschaftlicher Bedeutung übertreffen sie bei weitem den Kornkäfer, der in anderen Gebieten im Vorratsschutz an erster Stelle steht. In den nördlichen Kreisen des Verwaltungsbezirkes Oldenburg und im Regierungsbezirk Aurich können 90% der Räucherkammern als verseucht gelten. Unser Augenmerk galt deshalb in den letzten Jahren ganz besonders der Bekämpfung dieses Vorratsschädlings.

Zur Lebensweise kurz die wichtigsten Daten: Der Käfer selbst ist schwarz gefärbt, nur die Flügeldecke ist von einer gelbgrauen, behaarten Binde mit 6 schwarzen Punkten überzogen. Die Käfer halten sich im Winter mehr oder weniger ohne Bewegung und Nahrungsaufnahme in den von den Larven in Holz oder dergl. gebohrten Gängen auf. Im April, wenn die ersten warmen Tage kommen, werden die Tiere gefräßig und lebhaft. Gegen Ende April bis Anfang Mai beginnt die Fortpflanzungszeit, die bis zu 2 Monate dauern kann, jedoch stark von der Temperatur abhängig ist. Das Weibchen kann während dieser Zeit bis zu 170 Eier ablegen, die meist in dunklen Verstecken, aber in der Nähe von geeigneter Nahrung für die Larven untergebracht werden. Die Käfer sind typische Dunkeltiere, sie kommen in der Dämmerung zum Vorschein und entfalten bei Nacht eine rege

Fraßtätigkeit, die meist einzeln, während der Fortpflanzungszeit jedoch auch am Tage und vergesellschaftet ausgeübt wird. Vor und nach dieser Zeit meidet der Käfer das Licht nicht und erweist sich als guter Flieger. Vom höchsten Punkt der Umgebung fliegt er ab und vermag dann große Strecken zu fliegen. So erklärt sich seine weite Verbreitung und die Notwendigkeit, ihn in allen Räucherkammern und Vorratsräumen des Gebietes, das er befallen hat, zu bekämpfen, damit nicht diejenigen Räume, die bei der Bekämpfung unbehandelt bleiben, dauernde Seuchenherde für die ganze Umgegend darstellen. — Nach 7—8 Tagen schlüpfen bei einer Temperatur von + 18—20 Grad Celsius aus den Eiern die sechsbeinigen, langgestreckt, spindelförmigen Larven (Abb. siehe Heft 4/5 dieser Zeitschrift — S. 75). Sie sind oben braun, unten grünlichweiß gefärbt, der gewölbte Rücken ist mit zahlreichen langen rotbraunen Haaren besetzt. Die Larven häuten sich fünf mal, bis sie nach 30 bis 50 Tagen ihre Entwicklungszeit beendet haben. Sie ernähren sich ebenso wie die Käfer von Wurst, magerem Speck, Rauchfleisch, Schinken und Käse. Frisches Fett oder Talg werden von ihnen gemieden, weil es die Mundwerkzeuge verklebt. Die bei der Häutung abgestreiften Hüllen findet man während des ganzen Sommers in den befallenen Räumen. Bei schwacher Erschütterung fliehen sie und lassen oft lange, zusammenhängende Kotfäden hinter sich zurück. Gegen Ende der Entwicklungszeit beginnen die Larven unruhig hin- und herzulaufen, um sich einen geeigneten Platz zur Anlage der Puppenwiege zu suchen. Auf dem Boden der Räucherkammern kann man dann oft ihre Laufspuren sehen. Was ihnen in den Weg kommt, wird durchbohrt, bis sie sich schließlich in Holzbalken, Flaschenkorken, Torfstücken, Wollwaren usw. einbohren und verpuppen. Jedoch wird das Holz nicht gefressen, sondern das Bohrmehl wird sofort mit den Haaren wie mit einem Besen aus den Gängen herausbefördert. Nach etwa 14 Tagen schlüpft dann der Jungkäfer, der im Winter in der Puppenwiege bleibt, um sie im Frühjahr zu verlassen. Mit den ersten warmen Tagen Ende März beginnt der einmonatige Fraß zur Reifung der Geschlechtsorgane.

Wenn der Speckkäfer einmal eingeschleppt ist, hält es schwer, ihn wieder los zu werden. Es ist daher ratsam, gewisse Vorbeugungsmaßnahmen zu beachten. Die Räucherböden und Fleischkammern sollen gut zementiert und fugenfrei sein, evtl. muß mit einem guten Abdichtungsmittel nachgeholfen werden, letzteres ganz besonders bei Holzverkleidung der Vorratsräume, die als ständige Schlupfwinkel für die Tiere gelten. Wurden doch an einem dem Pflanzenschutzamt Oldenburg vorgelegten Stückchen Holz — halb so lang wie ein Stuhlbein und etwas breiter — allein 56 Bohrlöcher-Puppenwiegen des Speckkäfers gezählt. Zum Ausschmieren der feinsten Ritzen und Fugen in den Vorratsräumen eignet sich das Theobaldsche Gemisch. Größere Risse werden mit Gips verschmiert und nach dem Trocknen desselben mit Theobaldschem Gemisch überpinselt. Man kann die Ritzen und Fugen auch mit Zement, kaltem Asphaltkitt (Aristogen) oder warmer oder kalter Bitumenklebemasse ausgießen.

Aber auch zementierte Vorratsräume müssen mindestens einmal im Jahre geräumt und gründlich gereinigt werden. Wandungen und Fußböden sind mit desinfizierenden Spritz- und Streichmitteln zu behandeln. Nach dem Spritzen ist gut zu lüften. Unter allen Umständen ist auf peinliche Ordnung und Sauberkeit in den Vorratsräumen, Räucherkammern und deren Umgebung bes. auf den Dachböden zu achten. Jegliches Gerümpel, herumliegende alte Kleidungsstücke, Wollwaren, Felle usw. sind zu entfernen, damit sie den Tieren kein Versteck bieten. Zu den Vorbeugungsmaßnahmen gehört auch eine Behandlung der Fleischwaren. Neben starkem Einsalzen der Fleischwaren empfiehlt es sich, die Aufhängebänder und die Aufhängestelle mit einer Boraxlösung zu bepinseln. Man kann auch die Fleischwaren und Würste ganz mit der Boraxlösung bepinseln, jedoch sind die Schwarten dann nicht mehr zum Kochen brauchbar. Auch mit dem Schutzsalz Bamenit sind gute Erfahrungen gemacht worden. Neuerdings wurde uns ein Spezial-Präparat auf Hexa-Grundlage mit hohem Gamma-Gehalt zur Prüfung für diesen Zweck vorgelegt. Wir haben das Mittel in Konzentrationen von 50% und 100% angewandt, indem die Würste damit eingerieben wurden. Bei der erstgenannten Konzentration wurde erst nach 10 Tagen eine 25%ige Abtötung der Larven und 50%ige Abtötung der Käfer erzielt. Bei der 100%igen Konzentration waren nach 3 Tagen 100% der Käfer abgetötet, während von den Larven erst nach 10 Tagen 50% tot waren. 25% der Larven hatten sich noch in die Wurst eingebohrt, während im Versuch mit der 50%igen Konzentration sich alle übrig gebliebenen Larven in die in den Versuchsgläsern befindlichen Insektentorfstücke eingebohrt hatten. Wir ersehen daraus, daß zumindest die Speckkäfer-Larven eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Hexa-Mittel zu haben scheinen. Da jedoch seitens mehrerer gewerblicher Schädlingsbekämpfer unseres Gebietes berichtet wurde, daß durch ein Eintauchen der Fleischvorräte in eine 0,1%ige Lösung des anerkannten Hexa-Präparates Multexol-flüssig (Herst.: Neudorff & Co, Wuppertal) ein guter Dauerschutz erreicht wird, ist anzunehmen, daß für die Behandlung mit Hexa-Präparaten als Anstreichmittel der Zeitpunkt der Behandlung ausschlaggebend sein wird. Dies geht auch aus Versuchen meines Kollegen Dr. Blaszyk in Aurich hervor, der diese Erfahrungen der Praxis nachprüfte und bei einer rechtzeitigen Behandlung am 13. 5. 1949 vor dem Erscheinen der Larven gute Erfolge erzielte. Wie mir dieser und auch die gewerblichen Schädlingsbekämpfer berichteten, wurde der Geschmack der Fleischvorräte in keiner Weise beeinträchtigt.

Die eigentliche Bekämpfung der Speckkäfer und ihrer Larven in befallenen Räumen kann zunächst einmal durch Auslegen von Ködern erfolgen. Besonders geeignet ist dafür ein Stückchen alter Käse, durch den sie in starkem Maße angelockt werden. Durch tägliches Absammeln und Abtöten kann man den Käfern beikommen.

Zur Behandlung der Räucherkammern selbst hatte sich in unserem Gebiet das Parex-Verneblungsverfahren (Pyrethrum) der Firma Riedel de Haen bestens eingeführt und bewährt. Da dieses nach Kriegsende nicht mehr zur Verfügung stand, wurden von meinem Mitarbeiter Dr. W. Holz mittels der gleichen Apparate Hexa-Präparate vernebelt. Dabei wirkte in einem Versuch das Mittel Nexen (Cela-Ingelheim) 5%ig vernebelt zwar im Vergleich zu Parex 5%ig etwas langsamer, jedoch befriedigend auf Käfer und Larven.

Im Spritzverfahren hat sich seitdem die Anwendung von Hexa-Präparaten durchgesetzt, ohne daß Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen bekannt geworden sind. Bevorzugt wurde dabei wiederum von der Praxis und den gewerblichen Schädlingsbekämpfern das Präparat Multexol-flüssig in 0,2%iger Konzentration. Aber auch über gute Erfolge mit Nexen 0,2%ig wurde uns berichtet, so daß wohl die anerkannten Präparate alle für diesen Zweck geeignet sind.

Das Stäubeverfahren mit synthetischen Kontaktinsektiziden hat sich bislang nicht eingebürgert. Wie auch aus Versuchen von M. Sy hervorgeht, scheinen Larven und Käfer z. B. gegen Staub-Gesarol (DDT) vollkommen immun zu sein. Abgesehen davon, daß vielleicht Hexa-Stäubemittel wirksamer wären, kommen die Stäubemittel im allgemeinen wegen der Staubbelästigung bei der Anwendung in den vielfach sehr engen Räucherkammern kaum in Frage. Daß Phophorester-Präparate wegen ihrer Giftigkeit nicht in Frage kommen, versteht sich von selbst.

Geeignet erscheinen dagegen durchaus einige jetzt auf den Markt gekommene Räuchermittel auf Hexa-Grundlage, die in Tablettenform hergestellt für die Selbstanwendung Aussicht auf Erfolg bieten. Ob sie in der Lage sind, insbesondere die eingebohrten Larven abzutöten, wird von uns z. Z. geprüft.

Literatur

1. Madel, W.: Über Speckkäferuntersuchungen im Hinblick auf ihre Lebensweise und praktische Bedeutung. — Forschungsdienst 13, 1942, 169—171
2. Kemper, H.: Die Nahrungs- und Genußmittelschädlinge und ihre Bekämpfung. — Leipzig 1939.
3. Lange, B.: Schützt die Fleischvorräte gegen den Speckkäfer. — Landwirtsch. Wochenblatt, Oldenburg, 1938, Nr. 8.
4. Sy, M.: Versuche zur Wirkungsbreite des Gesarols. — Festschrift Appel, Berlin, 1947, S. 44.

Aus dem Tiefbauamt der Stadt Stuttgart, (Amtsvorstand Baudirektor Stütz, Abt. Schädlingsbekämpfung)

Katzenhaltung als „Funktion" des Ratten- und Mäusebefalls einer Siedlung
Zur Bedeutung der Katze bei der Schädlingsbekämpfung

Von Dozent Dr. habil. Hermann Peters

Vergleicht man einmal Stadt und Dorf hinsichtlich ihrer baulichen und wirtschaftlichen Struktur, so läßt sich schon aus einer solchen Gegenüberstellung ablesen, daß der Ratten- und Hausmaus-Befall in einer bäuerlichen Siedlung — mit ihren durchweg sehr günstigen Daseinsbedingungen für diese Nager — unvergleichbar stärker sein muß als in der Großstadt, — eine Schlußfolgerung, die dann auch durch genaue Erhebungen (wenigstens für den Kreis Stuttgart) durchaus bestätigt wurde[3]).

Abb. 1: Der Struktur des Stadtteiles entspricht die Häufigkeit des Ratten- und Mäusebefalls, und diesem wieder die Dichte der Katzenhaltung (Obere Reihe: Stadtzentrum Cannstatt, untere Reihe: Vorort Zazenhausen).

Umso unverständlicher war uns deshalb stets die ausgesprochen gleichgültige, ja ablehnende Haltung grade der Landbevölkerung gegenüber allen von der Behörde ausgehenden Bekämpfungsmaßnahmen. Während man zum Beispiel bei unseren allgemeinen Ratten-Aktionen im eigentlichen, geschlossenen Stadtgebiet von etwa 90 Prozent der befallenen Grundstücke eine Meldung erwarten darf[2]), unterbleibt in den vorwiegend ländlichen Vororten oft jegliche Beteiligung, und ebenso verhalten sich übrigens meist auch die städtischen Großvieh-Besitzer[1]).

Dieser auffällige Unterschied ist nur so erklärbar, daß in einem bäuerlichen Anwesen anscheinend das Auftreten von Ratte und Maus normalerweise nicht als besondere Belästigung empfunden wird, — irgend etwas muß ihre Vermehrung in erträglichen Grenzen halten. Es lag natürlich am Nächsten, hierbei an die

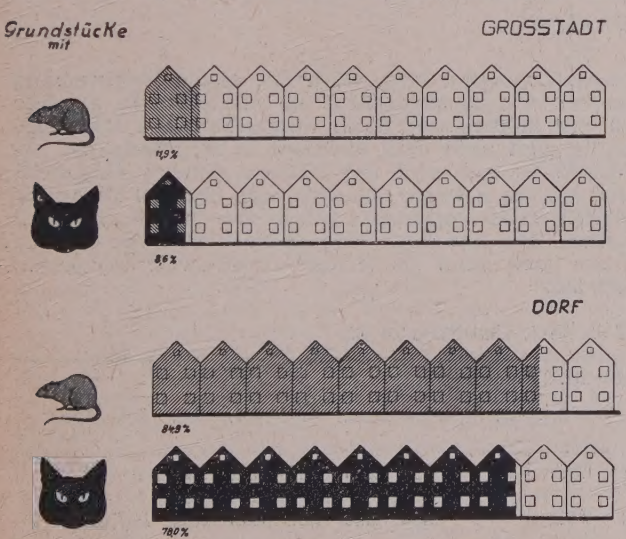


Abb. 2: Selbst in der Großstadt überwiegt die zweckbedingte Katzenhaltung heute eindeutig.

Katze zu denken, und damit kamen auch wir wieder zu der schon oft diskutierten Frage[4]), welche Bedeutung nun tatsächlich der Katze bei der Schädlingsbekämpfung heute noch beizumessen ist, und zwar nicht etwa nur draußen auf dem Felde, sondern ebenso im Hause selbst.

Um hierüber endlich einmal wirklich verläßliche Unterlagen zu gewinnen, haben wir in Stuttgart ausreichend große Stadtteile Haus für Haus sorgfältig überprüft. Dabei ergab sich zunächst einmal, daß die Häufigkeit der Katzenhaltung mit der Stärke des Nagerbefalls durchaus parallel läuft, was schon auf einen engen Zusammenhang hinweist. (Tab. I, Abb. 1)

Es ist dann weiterhin, und zwar grade in der Stadt, noch nachweisbar, daß sogar hier die zweckbedingte Katzenhaltung eindeutig überwiegt (Abb. 2, Tab. II). In Häusern mit Ratten- und Mäuse-Vorkommen werden rund dreimal so häufig Katzen angetroffen, wie auf nagerfreien Grundstücken.

Die Voraussetzungen für solche Erhebungen sind freilich heute besonders günstig, denn vermutlich waren eben doch sehr viele Katzen den Bombenangriffen zum Opfer gefallen, und unter den schwierigen Ernährungsverhältnissen der letzten Jahre haben sich bislang wohl in erster Linie nur diejenigen Großstädter zu einer Wiederanschaffung entschlossen, bei denen tatsächlich Bedarf an einem Mäuse- und Rattenfänger vorlag.

Abb. 3: Die Katzenhaltung folgt allgemein den Ratten- und Mäusepositiven Bezirken. Man kann also annehmen, daß auch bei Manchen, deren Grundstücke nicht unmittelbar oder nur gelegentlich von Nagerbefall betroffen sind, für die Anschaffung einer Katze doch nur praktische Erwägungen maßgebend waren.

Diese Zusammenhänge werden in der räumlichen Verteilung noch deutlicher. Während wir ja mit den Zahlen der Tabelle II nur das gleichzeitige Vorkommen von Katze und Ratte/Maus im selben Hause erfassen konnten, ersieht man nämlich aus der entsprechenden Karte (Abb. 3), daß darüberhinaus die Katzenhaltung ganz allgemein den gefährdeten Bezirken folgt, also wirklich weitgehend praktisch bedingt sein dürfte.
All' dies spricht jedenfalls dafür, daß man in der Bevölkerung immer noch von der Brauchbarkeit der Katze als Ratten- und Mäusevertilgerin vollkommen überzeugt sein muß und sicher doch nicht ohne Grund. — Ich glaube, bei den bisherigen, kritischen Erörterungen dieses Themas hat man (worin ich mich persönlich einschließen möchte) oft zu hohe Ansprüche gestellt und die Leistungsfähigkeit der Katze wohl unbewußt nach der radikalen Wirkung moderner Giftpräparate beurteilt. Man darf aber nicht übersehen, daß der Einsatz der Katze ja biologischen Gesetzmäßigkeiten unterliegt. — In dem künstlich geschaffenen Lebensraum der menschlichen Siedlung wurde

sie mit ihren Beutetieren zu einer Lebensgemeinschaft vereinigt, und da in jeder Biocoenose die Entwicklung zwangsläufig auf einen Ausgleich gerichtet ist, hat sich eben auch zwischen den Kulturfolgern Ratte und Maus und dem domestizierten Raubtier Katze allmählich ein biologischer Gleichgewichtszustand herausgebildet, wodurch nun wieder die verschiedene Einstellung von Stadt- und Landbevölkerung bei der Rattenbekämpfung verständlich wird.

Tabelle I **(Stuttgart 1949)**

Stadtteil	Struktur	Grundst. bewohnt	bewohnte Grundstücke mit			
			Ratten	Mäus.	Ratt. u. Mäus. insges.	Katzen
Krähenwald	offene Bauweise, Villenviertel	537	0,5%	2,6%	2,7%	2,2%
Cannstatt	geschloss. Bauweise, Altstadt	1303	6,8%	5,6%	11,9%	8,6%
Zazenhausen	isoliert gelegener Vorort stark landwirtschaftl.	146	31,5%	67,8%	84,9%	78,0%

Die Katze kann das Ungeziefer im Hause zwar kurz halten, aber der trotzdem entstehende Schaden bleibt für die Speisekammer des Städters immer noch untragbar, ihm muß also an einer restlosen Ausrottung der Nahrungsschmarotzer gelegen sein, und deshalb werden wir ihn gegenüber allen behördlichen Hilfen und Anregungen auf diesem Gebiete meist sehr aufgeschlossen finden. Dem Bauern ist es dagegen völlig gleichgültig, ob auf seinem Hofe eine Rattenfamilie am Schweinetrog oder Hühnerfutter mitfrißt, er merkt diese Verluste gar nicht, — solange nur der Überschuß laufend beseitigt wird. Dazu ist aber die Katze durchaus in der Lage, wobei sie sich sogar auf die Jagd der schwächeren und ungeschickteren Jungratten beschränken kann, so daß für ihre Brauchbarkeit auf dem Dorfe also nicht einmal die vielgerühmte „Rattentüchtigkeit" erforderlich ist. Wir allerdings müssen im Allgemein-Interesse einen anderen Standpunkt einnehmen und dürfen uns nicht mit Teilerfolgen begnügen. Wir sind weder wirtschaftlich so gut gestellt, daß man es in Deutschland dem Bauern gestatten könnte, „Ratten zu füttern", wie es Steiniger[5]) sehr richtig formuliert hat, und noch viel weniger wären im Raume einer Großstadt Viehhaltungen tragbar, von denen als Dauerbefallsherde die Umgebung immer aufs Neue verseucht würde. Schon aus diesen Grün-

Tabelle II

	Häuser mit Ratten u. Mäusen insgesamt	Häuser ohne Ratten u. Mäuse
	155	1148
davon mit Katzen	30 = 19,4%	83 = 7,2%

den kann es — besonders bei der Rattenvertilgung — niemanden gestattet werden, sich — etwa unter Hinweis auf seine Katze — von den allgemeinen Bekämpfungsmaßnahmen auszuschließen; Giftauslegung (wenigstens einmal im Jahre) ist auch auf dem Lande unerläßlich, und weder durch Hund, Katze oder Eule zu ersetzen. Als vorbeugende Dauersicherung dagegen bleibt die Katzenhaltung auch heute noch unentbehrlich und verdient im Interesse des Vorratsschutzes wie der Hygiene gefördert zu werden.

Schrifttumshinweise

1. Peters, H.: „Ergebnisse der Rattenbekämpfung in Stuttgart 1944—1948." Hippokrates-Verlag Stuttgart 1948.
2. Peters, H.: „Die Verbreitung der Wanderratte in einer Großstadt." Der Schädlingsbekämpfer J I, H 2, S 1—6, Braunschweig 1949.
3. Peters, H.: „Zur Rattenverbreitung auf dem Dorfe." (In Vorbereitung).
4. Schwangart, F.: „Planvolle Züchtung von Rattenkatzen." Der Katzenfreund, Dresden-Freital 1931.
5. Steiniger, F.: „Kreisvertretung und öffentliche Rattenbekämpfung." Rudolf Müller, Oldenburg i. O. 1948.

Aus dem Robert Koch-Institut, Berlin-Dahlem

Der „Rattenwolf"

von Dr. K. Becker

Im Anschluß an Kurse zur Ausbildung der Schädlingsbekämpfer und Desinfektoren in der Rattenbekämpfung, die wir in Berlin während der letzten Jahre abgehalten haben, wird fast immer in der anschließenden Diskussion nach dem Wert der Verwendung sogenannter „Rattenwölfe" als Rattenbekämpfungsverfahren gefragt. Zwar hatten die Fragesteller nie eigene Erfahrungen mit dieser Methode gemacht, verwiesen aber auf angeblich günstige Berichte, die ihnen zu Ohren gekommen seien. In einem Falle wurde auf China verwiesen, wo Rattenwölfe allgemein gegen die Rattenplage mit günstigem Erfolg verwendet würden. Aber nicht nur in Fachkreisen, sondern auch unter Laien ist gelegentlich der Begriff „Rattenwolf" bekannt, ohne jedoch immer damit eine feste Vorstellung verknüpfen zu können.

In Europa wird unter „Rattenwolf" eine Ratte verstanden, die aus freier Wildbahn gefangen auf bestimmte Weise „abgerichtet" wird, so daß sie, wieder auf rattenbefallenen Grundstücken ausgesetzt, sämtliche ihr dort begegnenden Artgenossen anfällt und totbeißt. Dies soll schließlich zur völligen Ausrottung der Ratten eines ganzen Stadtviertels führen.

Über die Verfahren zur Züchtung solcher Rattenwölfe liegen mir zwei Angaben vor. Die eine beruht auf einer Zuschrift, die in den Akten der ehemaligen Reichsanstalt für Wasser- und Luftgüte niedergelegt ist, die andere findet sich in dem Buch: Praktischer Leitfaden der Entrattung von Professor Ch. D. Archipianz, Leningrad 1939. Nach der ersten Beschreibung werden 6, nach Möglichkeit männliche Ratten in einer 70 cm³ großen, mit Blech ausgeschlagenen Kiste gehalten und nach dem Einsetzen 3 Tage lang gut gefüttert. Darauf wird das Füttern gänzlich eingestellt und solange gewartet, bis sich nach etwa 20 Tagen die Ratten soweit gegenseitig totgebissen und aufgefressen haben, daß nur noch eine übrig bleibt. Diese letzte Ratte kann dann als fertiger „Rattenwolf" ausgesetzt werden.

Tabelle 1. Gewichte in g.

	Reichl. Fütterung			Fastenzeit						
	29.3.	30.3.	31.3.	1.4.	2.4.	3.4.	5.4.	7.4.	8.4.	Gew.-Verlust
1	257			259	253	246	214	180, tot	—	30,5%
2	244			235	240	231	202	träge	167, tot	28,9%
3	254			252	250	246	217	185, tot	—	26,6%
4	?			412	400	396	360	träge	295, tot	28,4%
5	?			342	331	319	285	260, tot	—	24,0%
6	?			302	310	302	263	träge	227, tot	24,8%

Archipianz gibt nach Angaben anderer Verfasser folgende Anleitung: In 8 Käfigen werden paarweise Ratten zusammengebracht, die man zwar mit Wasser versieht, aber ohne Futter läßt. Nach 1 bis 2 Tagen fressen gewöhnlich die stärkeren Ratten die schwächeren auf. Die Überlebenden werden wieder paarweise zusammengesetzt. Das letzte Tier, welches am Ende übrig bleibt, wird dann als erzogener Rattenwolf dort in Freiheit gesetzt, wo die Rattenplage am größten ist. Es stürzt sich dann „wie besessen" auf die dort ansässigen Ratten, die meist fliehen und sich auf benachbarte Räumlichkeiten verteilen. Wie der Autor angibt, soll der Rattenwolf aber selber bald im Kampf mit anderen Ratten umkommen.

Um den Wert des zuerst mitgeteilten Verfahrens nachzuprüfen, wurden schon vor Jahren von der Reichsanstalt unter Leitung von Professor Dr. Th. Saling einige Versuche angesetzt, die zu einem völligen Mißerfolg führten. Zunächst war die Frage zu klären, wie lange Wanderratten überhaupt Hunger ertragen. Zum Versuch wurden 6 männliche geschlechtsreife Ratten gewählt. Die Tiere saßen in Einzelkäfigen und bekamen drei Tage lang reichlich Leberwurst, Bückling und Brot zu fressen. Dann wurde das Futter abgesetzt und nur noch Wasser geboten. Der Erfolg des Versuches geht aus Tabelle 1 hervor. Unter Einbuße von 24 bis 30 Prozent ihres Anfangsgewichtes gingen die Tiere nach sechs bis sieben Tagen zu Grunde.

Tabelle 2

	11. 4.	12. 4.	13. 4.	15. 4.	16. 4.	17. 4.
7	O. B., hocken ruhig in den Ecken	10 Uhr tot, Kopf zerfleischt				
8		O. B.	Tot, fast ganz aufgefressen			
9			Tot, nur handtellergroßes Stück Fell übrig			
10			O. B.	O. B.	O. B., scharren am Gitter	Tot, zerfleischt
11						Haar gesträubt, hockt in der Ecke

Alsdann wurden zwei Versuchsreihen mit fünf und sechs kräftigen männlichen Wanderratten angesetzt. Die Tiere wurden zunächst ebenfalls drei Tage reichlich mit Körnern, Wurst, Bückling und Brot gefüttert und dann in einen Sammelkäfig von 39 × 58 cm Bodenfläche umgesetzt, wo sie Torf und etwas Heu als Unterlage hatten. Das Futter wurde gänzlich entzogen und nur noch täglich frisches Wasser gereicht. Tabelle 2 gibt über den Verlauf der ersten dieser Versuchsreihen Auskunft, nachdem den Tieren das Futter entzogen war.

Die überlebende Ratte (Nr. 11) wurde am 17. 4. mittags dem Käfig entnommen und in eine Stallboxe entlassen, in der sich schon tagelang zwei Ratten befanden, von denen eine größer, die andere etwa von gleicher Größe war. Beim Einschlüpfen in die Hütte dieser beiden Ratten ertönte ein kurzer Aufschrei, wahrscheinlich von Nr. 11. Schon nach wenigen Minuten kroch das Tier, dessen Schwanz vorher durch Orangefarbstoff gekennzeichnet war, schwach und schwankend aus der Hütte heraus und begab sich sofort auf Futtersuche, wobei jedes einzelne Getreidekorn beachtet wurde. Dann saß die Ratte fast zwei Stunden am Futterplatz bei Hafer und Gerste. Am 18. 4. morgens lagen alle drei Ratten friedlich beieinander in der Hütte, bei deren Hochheben die Tiere davoneilten; Nr. 11 bewegte sich schon viel sicherer. Nun folgten vier Tage ohne Beobachtung. Am Morgen des 23. 4. lag Nr. 11 tot neben der Futterstelle. Altes Weißbrot war noch genügend vorhanden, ebenso Wasser. Die beiden anderen Ratten waren noch munter. Der „Wolf" war von den Genossen nicht angefressen, sein Darm war leer, der Magen gut gefüllt, alle übrigen Organe ohne Befund. Der Ernährungszustand war mäßig.

Die zweite Versuchsreihe mit sechs Tieren verlief nicht wesentlich anders (Tabelle 3). Nach der Futterzeit kamen die Ratten am 2. 8. ebenfalls in einen, wie bei dem vorhergehenden Versuch vorbereiteten Sammelkäfig und wurden täglich (mit Ausnahme vom 11. 8.) nur mit frischem Wasser versorgt. Am Morgen des 13. 8. wurde Nr. 17 zu fünf anderen Ratten in eine Stallboxe entlassen, nachdem sie vorher mit einer roten Farbmarke am Schwanz gekennzeichnet war. Das Tier lief sofort in die Hütte zu den anderen Ratten. Am Nachmittag saßen alle sechs Tiere in ihrer Hütte, wobei die gekennzeichnete Ratte keinerlei Besonderheiten aufwies. Erst dann bekamen die Tiere zusammen 100 g Körnerfutter, eine Menge, die nicht zur völligen Sättigung der sechs Ratten ausreichte. Am 14. 8. war das Getreide verzehrt. Eine Ratte hockte bei der Kontrolle auf dem Fenstersims, die anderen befanden sich mit Nr. 17 zusammen in der Hütte. — Die Tiere wurden anschließend wieder normal verpflegt. — Nr. 16 verblieb am 13. 8. in ihrem Käfig und starb am 14. 8. Ihr Gewicht betrug 220 g. Die Sektion ergab das nämliche Bild wie bei Nr. 15.

Wie man aus den geschilderten Versuchsreihen erkennt, führte die Futterentziehung dazu, daß sich die Ratten schon nach dem zweiten Tage fortlaufend zerfleischten und auffraßen oder aber auch ohne Beihilfe der übrigen Käfiginsassen Hungers starben. Trotz der ermöglichten Fleischnahrung blieb das eine Mal nach sieben Tagen, das andere Mal nach elf Tagen nur noch eine müde und vor Schwäche taumelnde Ratte übrig. Nachdem nun diese beiden „Rattenwölfe" in einen Stall mit zwei beziehungsweise fünf frischen Artgenossen gesetzt wurden, wurde der eine von den Stallratten beim Eindringen in ihre Hütte sofort gebissen und sechs Tage später in abgemagertem Zustande tot aufgefunden. Der andere Rattenwolf bekundete ebenfalls keinerlei Angriffslust, sondern verhielt sich den übrigen Stallinsassen gegenüber durchaus verträglich und war anscheinend froh, in seinem Schwächezustand von den frischen Gefährten geduldet zu werden. Für die etwaige Annahme, daß sich diese Vorgänge bei in Freiheit gesetzten Rattenwölfen anders abspielen könnten, fehlt jeglicher Anhalt.

Auch eine Begebenheit, die Archipianz mitteilt, spricht nicht überzeugend zugunsten des Rattenwolfverfahrens. So gelang es, wie er berichtet, einem solchen „Wolf", beim Reinigen der Käfige auf einer Ausstellung zu entkommen und in einem Loch zu verschwinden. Am nächsten Tage beklagte sich eine Angestellte über eine schlaflose Nacht, die sie durch das Herumrennen und Gepiepe der Ratten unter dem Fußboden gehabt hatte. Das Bemerkenswerteste aber war, daß der „Wolf" freiwillig wieder in seinen Käfig zurückkehrte und sich dort in eine Ecke drückte. Nach dem abgebissenen Schwanz und zahlreichen Wunden zu urteilen, war ihm der kurze Aufenthalt in der Freiheit nicht gut bekommen. Der Autor kommt deshalb ebenfalls zu dem Schluß, daß das Rattenwolfverfahren für die praktische Bekämpfung keine Bedeutung habe.

Abgesehen davon, daß die „Rattenwolf"-Methode einer groben und nutzlosen Tierquälerei gleichkommt und damit unter das Tierschutzgesetz vom 24. November 1933 fällt, ist sie auch vom tierpsychologischen Standpunkt aus abzulehnen. Grundsätzlich dürften die Vorstellungen, welche sich Steiniger über das soziale Verhalten der Ratten gemacht hat und die kürzlich von Peters (Der Schädlingsbek. 1, 1949, H. 2) diskutiert wurden, zu Recht bestehen, wenn auch ihr Geltungsbereich

noch genauer abzugrenzen ist. Demnach leben Ratten einer wildlebenden Population innerhalb eines mehr oder weniger geschlossenen Verbandes, einer Großfamilie, deren Angehörige sich von Mitgliedern anderer Familienverbände tunlichst fernhalten, beziehungsweise von jenen verbissen werden. Wird nun ein „Rattenwolf" in dem Revier einer ihm fremden Großfamilie freigelassen, dann ist es wahrscheinlicher, daß er von den ihm fremden Artgenossen vertrieben wird, als daß er seinerseits in seinem durch Hunger geschwächten Zustand in der Lage wäre, die Revierbesitzer aus ihrer Position zu drängen. Nur in günstigen Fällen dürfte der Neuling von diesen in ihren Verband aufgenommen und nicht als Nebenbuhler betrachtet werden. Jedenfalls kann nach Ausgang der Versuche und auf Grund der vorliegenden Beobachtungen über das Verhalten von Freilandratten gar keine Rede davon sein, daß die in der beschriebenen Weise „gezüchteten" Rattenwölfe den Erwartungen entsprechen, die in sie gesetzt werden. Eine weitere Nachprüfung der von Archipianz mit geringen Abweichungen wiedergegebenen Vorschrift dürfte sich nach allem erübrigen, zumal der Autor selbst dem Verfahren mißtrauisch gegenübersteht und ihm keine praktische Bedeutung zumißt.

Was nun die angeblichen Erfolge mit diesem Verfahren in China betrifft, so entnehme ich einer brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. Mell vom 1. August 1949, daß in Südchina von den Bewohnern des Landes mit Rattenwolf nur gewisse Mustelliden bezeichnet werden, und zwar der Nerz direkt mit „Rattenwolf", das Dotterbauchwiesel dagegen mit „Gelber Rattenwolf". Diese zu den marderartigen Raubtieren gehörenden Säuger kommen dort, angelockt von den Ratten, in die Gebäude und gehen hier der bequemeren Beute, den Hühnern nach. Der Briefschreiber fährt dann fort: „Daß sie in anderen Teilen Chinas auch als Gefangene nach einigem Fasten auf Ratten angesetzt werden, ist möglich und vielleicht wahrscheinlich." Die eingangs erwähnten und auf China bezogenen Erfolge mit Rattenwölfen in unserem Sinne dürften demnach wohl auf einem Mißverständnis beruhen.

Abschließend kann gesagt werden, daß das Rattenwolfverfahren auf einem verfehlten Prinzip beruht und deshalb keine geeignete Rattenbekämpfungsmethode darstellt.

Tabelle 3

	3. 8.	5. 8.	6. 8.	7. 8.	8. 8,	9. 8.	10. 8.	11. 8.	12. 8.	13. 8.
12	Hocken übereinander in einer Ecke	Befund wie am 3. 8.	Tot, nur umgedrehtes Fell übrig							
13			Tot[1])							
14			Hocken in der Ecke, Haar gesträubt	Bis auf umgedrehtes Fell aufgefressen						
15				Hocken in der Ecke, die etwas kleinere Ratte läuft etwas erregt herum	Haar gesträubt, beschleunigte Atmung	Desgleichen	Desgleichen	Am 11. 8. wurde irrtümlich Körnerfutter gegeben, das am 12. 8. nur zur Hälfte gefressen war	Augen tränen, gestr. Fell leicht taumelnd	Tot[2])
16									Noch ziemlich munter	Haar gesträubt, beschleunigte Atmung, taumeln
17										

[1]) 300 g, keine Bißwunde; Magen leer, diffus entzündet; ziemlich starke Darmentzündung.

[2]) 215 g, keine Bißverletzung; Magen leer, mit Blutungen; Darm diffus entzündet; alle anderen Organe o. B.; Ernährungszustand mittelmäßig

Werden Schädlingsbekämpfer überflüssig?

von Dr. W. Heerdt, Heerdt-Lingler GmbH., Frankfurt am Main

„Ein Geschäftsfreund hänselte mich einmal mit der Behauptung, ich ließe mich bei meinen Unternehmungen immer von dem allgemeinen Nutzen leiten, den sie bringen sollten, fände aber schließlich immer meine Rechnung dabei. Ich erkenne diese Bemerkung innerhalb gewisser Grenzen als richtig an, denn solche Unternehmungen, die das Gemeinwohl fördern, werden durch das allgemeine Interesse getragen und erhalten dadurch größere Aussicht auf erfolgreiche Durchführung."

Aus Werner von Siemens' „Lebenserinnerungen"

Angesichts der wachsenden Erkenntnis der Bedeutung, die der Schädlingsbekämpfer im Rahmen der Volkswirtschaft und des Gesundheitswesens zukommt, und bei der breiten Publizität — wenn auch gelegentlich mehr einer sensationellen — deren sie sich in den letzten Jahren erfreut, mag die Titelfrage überraschen. Von den Schädlingsbekämpfern wird sie sich jedoch manch einer ernsthaft gestellt haben.

Nun — so überspitzt die Frage ist, so wenig kann sie scharf beantwortet werden.

Die technische Entwicklung der Schädlingsbekämpfung (es soll hier nur vom Vorrats- und Gesundheitsschutz die Rede sein) wird z. Z. beherrscht durch die neueren synthetischen Kontaktinsektizide. Der Fortschritt gegenüber den schon früher verwendeten Kontaktinsektiziden vor allem pflanzlicher Herkunft liegt in der meist höheren Giftigkeit und in ihrer Haltbarkeit.

Das DDT ragt unter diesen Insektiziden hervor — warum, das darf hier als bekannt vorausgesetzt werden. Sein Erfolg war meist die Veranlassung für die Chemiker in aller Welt, zusammen mit Entomologen und Pharmakologen sowohl bekannte wie neu synthetisierte Stoffe auf ihre insektizide Wirkung anzusehen — mit dem Erfolg, daß schon jetzt eine ganze Reihe ganz verschieden aufgebauter chemischer Stoffe bekannt sind, die dem DDT an Wirkung teils gleichkommen, teils in gewisser Hinsicht überlegen sind.

Die blendenden Eigenschaften dieser neuen Mittel haben zwar die gute Gepflogenheit einer jahrelangen Vorprüfung teilweise in den Hintergrund gedrängt, so daß mit Modifikationen in der Beurteilung gerechnet werden muß; aber eine neue Klasse mit neuen praktischen Möglichkeiten ist geschaffen.

Wenn also die Zahl der Kampfmittel und der Methoden sich vergrößert hat, wenn die Erkenntnis der Notwendigkeit der Schädlingsbekämpfung weitere Kreise beschäftigt, wie kommt es, daß nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt das Schädlingsbekämpfungsgewerbe im Ganzen genommen nicht entsprechend beschäftigt ist?

Welchen Anteil daran die weltweiten Geld- und sonstigen wirtschaftlichen Krisen haben, läßt sich nicht feststellen — er ist zweifellos groß, wenn nicht überwiegend. Für den Schädlingsbekämpfer mit kleinerem Geschäftsbereich spielt insbesondere der Klein- oder Handverkauf der Kontaktmittel eine große Rolle. Denn „DDT" ist in aller Munde und, anders als früher, sind jetzt Mittel zu haben, die ernst zu nehmen sind. Die Frage ist nur: kann der Laie die Qualitäten der Mittel ausschöpfen? Wird es nicht kommen, wie bei manchen anderen Handfertigkeiten, die wir aus irgendwelchen Gründen gerne einmal selbst ausüben — meist allerdings nur einmal und nicht wieder, weil eben die Sachkenntnis fehlt, das Erzeugnis Mängel hat und schließlich sogar oft teurer kommt, als wenn wir die Ware oder die Dienstleistung gekauft hätten.

In unserem Berufe spielt aber noch ein weiteres Moment eine Rolle: das Geheimnis, mit dem das Publikum das Vorhandensein von Ungeziefer glaubt umgeben zu müssen. Dies ist einer der wesentlichen Gründe für das Dunkel, in dem sich insbesondere die häusliche Schädlingsbekämpfung noch immer abspielt und welches sich erst allmählich lichtet. Dieses Dunkel hat die Art und Technik der häuslichen Schädlingsbekämpfung, hat den Charakter des Gewerbes und nicht zuletzt auch den seiner Angehörigen bestimmt. Was lag unter diesen Umständen näher, als daß ein unsolides Geschäftsgebaren hier einen guten Nährboden fand? Was Wunder, daß das Publikum jede Gelegenheit ergreift, sich von einem derart anrüchig gemachten Gewerbe zu befreien?

Die Notwendigkeit, hier Wandel zu schaffen, wird von allen einsichtigen und weiterblickenden Angehörigen unseres Berufes seit langem erkannt. Eine große Zahl gibt sich die größte Mühe, einen hohen Berufsstandard einzuhalten — und bringt eben sehr große Opfer dafür. Trotzdem dürfen solche Unternehmungen in dem Bestreben nicht erlahmen, so bald als möglich einen Berufsstand zu präsentieren, der frei von Elementen ist, die sowohl ihm wie der Allgemeinheit schaden. Es ist daher nicht unbillig, daß sie die Hilfe der Institutionen erbitten, die sich wissenschaftlich oder von Amts wegen mit der Schädlingsbekämpfung befassen. Die Behörden haben nicht nur die Aufsicht z. B. über das Gesundheitswesen, sondern sie sind auch bedeutende Auftraggeber. Hieraus ergibt sich der große Einfluß, den sie auf die Qualität der Leistungen ausüben oder doch ausüben könnten. Auch die Industrie- und Wirtschaftsverbände könnten z. B. durch Hinweise auf die planmäßige Einbeziehung der Schädlingsbekämpfung bei jeder Art von Vorhaben und Erzeugungen entscheidend zur Erreichung des eigentlichen Zieles unseres Berufsstandes beitragen: die Schädlingsbekämpfung aus der Phase der accidentiellen Betätigung herauszuführen und ihr einen festen Platz in der Hygiene zu geben. Ich verkenne dabei nicht, daß sehr bemerkenswerte Anfänge in dieser Richtung, besonders auch in Deutschland, in der letzten Zeit zu verzeichnen sind.

Von den Bestrebungen zur Hebung des Berufsstandes im Auslande sind die nordamerikanischen am bemerkenswertesten. Die glücklichen USA — „glücklich" insofern, als das dortige Klima die Massenvermehrung von Insekten und damit das Bedürfnis nach Schädlingsbekämpfung begünstigt — haben es freilich leichter als die europäischen Staaten. Auch dort wird das Hauptaugenmerk auf eine gute Vor- und Fortbildung, auf die Zusammenarbeit mit Behörden und Wissenschaftlern und die Auslese in den eigenen Reihen gelegt. Für die Vorbildung möchte ich ein Beispiel anführen: seit 1946 gibt es an der Purdue University (bekanntlich ist die Mehrzahl der amerikanischen Universitäten nicht mit unseren zu vergleichen — sie sind eine Art mittlerer Hochschulen) Hochschulkurse in Schädlingsbekämpfung, die jetzt zu einem regelmäßigen Hochschulstudium mit vierjähriger Studienzeit erweitert worden sind. Im Lehrplan nehmen Biologie, Entomologie und Chemie den Hauptplatz ein, jedoch werden auch Vorlesungen z. B. in Englisch, in elementarer Volkswirtschaft, Psychologie und Soziologie gehalten, so daß neben der Fachausbildung im engeren Sinne auch eine zweckmäßige Allgemeinbildung vermittelt wird. Neben dem Interesse des Entomologen dieser Universität, Dr. J. J. Davis, verdankt man diese Entwicklung der National Pest Control Association, dem Verband der Schädlingsbekämpfer, dessen Schriftführer, William O. Buettner, überhaupt seit vielen Jahren die treibende Kraft aller auf die Hebung des Berufsstandes bezüglichen Bestrebungen ist. Abgesehen von der Ausstattung mit einem soliden Wissen gibt das Leben an einer Hochschule dem Absolventen auch eine Lebensart mit, die ihm im Verkehr mit Menschen welcher Art auch immer von Nutzen sein kann. Andererseits wird er Mittel und Verfahren rascher und sicherer beurteilen und bei der praktischen Erprobung wird er sich manchen Umweg ersparen.

Zusammenfassend möchte ich sagen: der Beruf des Schädlingsbekämpfers, wenn er sich auf solides Wissen, praktische Erfahrung und ein gutes Geschäftsgebaren stützt und die wohlverstandenen Interessen seines Berufsstandes und der Allgemeinheit nicht aus den Augen verliert, wird die Anerkennung der Behörden und des Publikums haben und damit auch seinen Mann ernähren.

Die Schutzbehandlung von Leitungsmasten

(Nach einem Vortrag mit Diskussion, gehalten am 31. 5. 1949 in der Badenwerk A.-G. Karlsruhe)

Von Baurat Dr.-Ing. Friedrich Geiger, Karlsruhe i. B.

Einleitung:

Um Holz wirksam gegen pflanzliche und tierische Schädlinge zu schützen, ist es nötig, dieses mit einem chemischen Giftstoff so zu tränken, daß der von den Holzschädlingen gesuchte Nährboden für diese ungenießbar ist.

Bild 1; An der Erd-Luftzone abgefaulter Leitungsmast

Bei den pflanzlichen Holzfeinden unterscheiden wir Oberflächenpilze (Bild 1), die das Holz von außen her angreifen, z. B. der echte Hausschwamm, Kellerschwamm (Bild 2) und Porenschwamm, sowie Substratpilze (Bilder 3—8), die tief im Innern das Holz zerstören wie z. B. der Blättling, Zähling, Eichenwirrling und Porling.

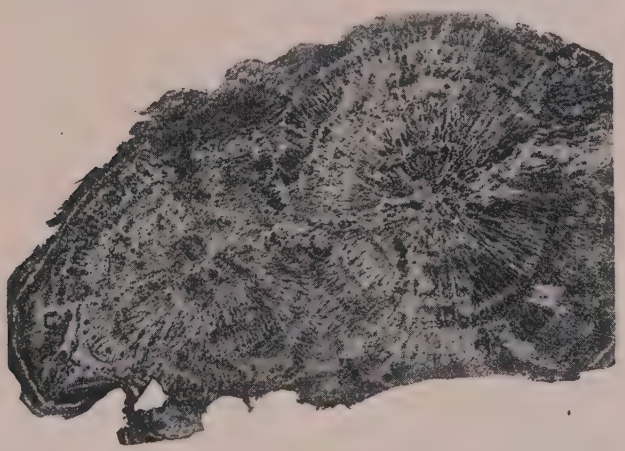


Bild 2: Fruchtkörper des Kellerschwamms (Coniophora cerebella)

Beim Insektenfraß von Hausbock (Bild 9) und Holzwurm ist zu beachten, daß auch diese tief in das Holz hinein die Substanz zerstören (Bild 10).

Der Angriff in das Holzinnere erfolgt meist durch vorhandene Luftrisse.

Damit die Pilze aber gedeihen können, brauchen sie Feuchtigkeit, Wärme und keine bewegte Luft, je nach Schwammart 20—50% Feuchtigkeit und 5—30 Grad C Temperatur. Zu große Trockenheit und zu große Feuchtigkeit sowie Hitze und Kälte bringen den Pilz zum Absterben. Vorhandener Pilzbefall kann noch nach Jahren wieder aufleben. Entsprechend dem Angriff der Holzzerstörer wird das Holz mit chemischen Holzschutzmitteln konserviert. Man verwendet dafür wasserlösliche Salze, die für jede Holzart, ob feucht oder trocken, geeignet sind. Wasserlösliche Salze haben die Eigenschaft der Diffusion, d. h. der Wanderung der Salzteilchen nach der Holzfeuchtigkeit.

Bild 3: Der Zähling (Lentinus squamosus)

Beschaffung von Mastenholz:

Die Beschaffung von schwachen Leitungsmasten und Telegraphenstangen ist heute in Deutschland noch kein Problem. Bei den ungeheuren Kahlschlägen, die notwendig sind, um die Reparationsforderungen an Bauholz erfüllen zu können, fallen natürlich auch starke

Bild 4: Fruchtkörper des Blättlings (Lencites abietina)

Prozentsätze von Hölzern an, die sich zur Aushaltung als schwaches Stangenholz eignen. Der Zeitpunkt liegt allerdings nicht mehr allzu fern, wo diese Quelle für schwaches Stangenholz versiegen wird.

Bild 5: Fruchtschicht des Eichenwirrlings (Daedalea quercina)

Ganz anders sind allerdings die Verhältnisse im Sektor der starken und langen Leitungsmasten, also von 10—18 Meter und 17—21 Zopf gelagert. Diese

Hölzer fallen bereits in die Bauholzklasse und werden von Tag zu Tag rarer und teurer. In früheren Jahren wurden diese Masten zu einem großen Prozentsatz aus Kieferneinschlägen gewonnen, da Kiefernholz zur Tränkung mit Teeröl sich in erster Linie eignet und man damals ein zweites, die gleiche Gewähr für die Haltbarkeit bietendes Holzschutzmittel nicht kannte.

Bild 6: Zerstörungen durch Lencites an Leitungsmast. Fruchtkörper in den Kreisen deutlich sichtbar.

Wohl wurden solche Masten, ebenso wie die schwachen Telegraphenstangen, in einem gewissen Prozentsatz mit Quecksilbersublimat imprägniert, namentlich dann, wenn sie aus Fichten- oder Tannenholz erzeugt worden waren. Dies war aber unbedingt ein Fehlgriff, denn die sublimatgetränkten, sogenannten kyanisierten Stangen erreichten im allgemeinen nur eine halb so lange Lebensdauer wie gut getränkte Teerölmaste.

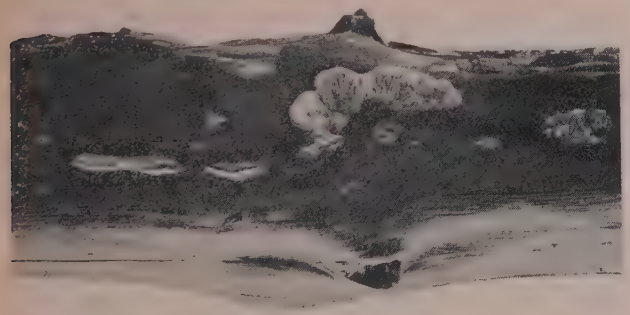


Bild 7: Fruchtkörper von Lencites abietina und von Trametes protracta an einem Mast

Niemand, der das Gesamtgebiet des Holzschutzes auf der ganzen Welt überblickt, wird bestreiten können, daß bei gut vorgetrocknetem, also tränkreifem Kiefernholz die Teerölimprägnierung nach dem Rüpingverfahren an erster Stelle stand und heute noch steht.

Bild 8: Angefaulter, nicht imprägnierter Mast

Neuerdings erhebt sich nun aber die Frage: Wo gibt es heutzutage noch Kiefernholz in ausreichender Menge, das sich zur Aushaltung von Masten eignet?

Imprägnierung der Maste:

Die leichte und zuverlässige Tränkbarkeit des Kiefernholzes hatte dazu geführt, daß z. B. die deutsche Reichsbahn neben Eiche und Buche nur Kiefernholz zur Erzeugung von Eisenbahnschwellen zuließ. Ähnliche Bestimmungen finden wir in den diesbezüglichen Vorschriften einer großen Anzahl von fremden Ländern. Aber auch auf diesem Gebiet werden neue Überlegungen Platz greifen müssen. Auch die Eisenbahn-

Bild 9: Von Hausbock befallener Leitungsmast

schwellen kommen aus dem Starkholzsektor, und der Bedarf wird in absehbarer Zeit in Kiefernholz nicht mehr gedeckt werden können. Die Österreichische Bundesbahn hat aus dieser Erkenntnis bereits die Konsequenz gezogen und läßt im Gegensatz zu den bisherigen Bestimmungen neuerdings bei der Erzeugung von Eisenbahnschwellen Tanne und Fichte zu. Auf dem Masten- und Stangengebiet wird der Übergang zu

Bild 10: Nicht imprägnierter, von Termiten zerfressener und imprägnierter Mastfuß

Fichte und Tanne noch einen weit größeren Umfang annehmen. Was Wuchs und Festigkeit anbelangt, sind Tannen- und Fichtenhölzer zur Erstellung der Leitungsträger in hervorragendem Maße geeignet, und in vielen Teilen Europas ist die Beschaffung von Fichten- und Tannenmasten sehr viel leichter als die von Kiefernmasten.

Hier tritt die Frage in den Vordergrund: Besteht überhaupt die Möglichkeit, Fichtenholz in haltbarer Form zu konservieren? Von interessierter Seite wurde

hier, zurückgreifend auf ein vor etwa einem Menschenalter im Ausland z. B. in Ungarn durchgeführtes Verfahren, Fichten- und Tannenholz mit Teeröl zu imprägnieren, hingewiesen. Die so zu behandelnden Stangen sollten zunächst nach der Schälung einige Monate gelagert werden, um sie lufttrocken zu machen. Sie sollten alsdann einem mehrstündigen, auf 100 und mehr Grad C erhitzten Ölbad ausgesetzt werden, um sie möglichst rissig zu machen. Dies gelingt allerdings bis zu einem gewissen Grad, denn das Holz wird hier einer Art Trockendestillation unterzogen, und hierbei wird dasselbe nicht nur rissig, sondern die Bruchfestigkeit der Holzfaser wird in Mitleidenschaft gezogen. Natürlich gelingt es unschwer, in diese rissig

Bild 11: Von innen her faulende Maste, deren Oberfläche mit einem öligen Schutzmittel getränkt waren.

gewordenen Stangen ca. 60 kg Teeröl pro Kubikmeter einzubringen, aber nicht etwa in gleichmäßiger Verteilung von der Peripherie aus, sondern sporatisch von den einzelnen Rissen ausgehend. Da bei Verwendung von Ölen osmotische Vorgänge ausgeschlossen sind, kann die Imprägnierflüssigkeit nicht, wie bei den wasserlöslichen Imprägniermitteln, mit Ausnahme von Sublimat, tiefer in das Holz eindringen, sondern sie bleibt einfach in den Rißwandungen sitzen. Daß dies der Fall ist, zeigt auch das nachträgliche Ausschwitzen des Öls aus den Stangen, welches eine längere nachträgliche Lagerung derselben erforderlich macht.

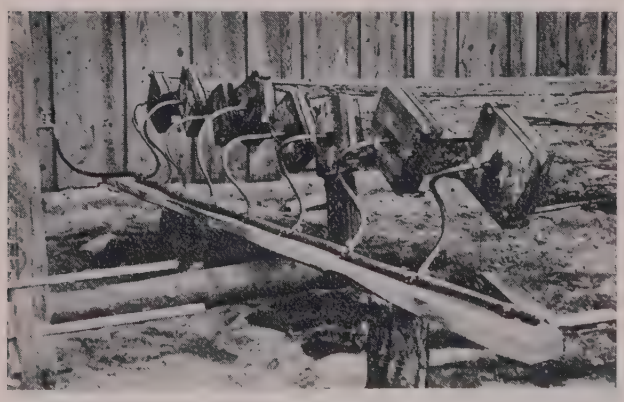


Bild 12: Masttränkung im Boucherie-Verfahren

Es ist wohl richtig, daß bei dem hier geschilderten Imprägniervorgang die Stangen bereits eine Reihe von Rissen erhalten, die bei rohem oder anders getränktem Holz erst nach dem Einbau oder der Aufstellung derselben in Erscheinung treten. Es ist aber auch durch die geschilderte Tränkweise nicht möglich, alle Risse, die nach der Aufstellung von Leitungsmasten in Wind und Wetter entstehen, zu erzeugen. Es entstehen also auch bei diesen Stangen nachträglich ungeschützte Einbruchpforten für alle Holzschädlinge in das Holzinnere.

Wie bei allen Holzschutzmitteln dringt auch bei der Verwendung von Teeröl dieses von den Hirnflächen aus etwas tiefer in das Holz ein, aber lange nicht tief genug, um gerade die vom Zopf her sich bildenden Risse ausreichend zu schützen, und gerade von hieraus dringt Wasser durch die schwache, von Rissen durchbrochene Teerölschicht hindurch und bringt den Mast von innen heraus zum Faulen (siehe Bild 11).

Das vorgeschlagene Verfahren hat bei Eisenbahnschwellen versagt und ist deshalb vor ca. 30 Jahren wieder verlassen worden. Es kann auch für Fichten- und Tannenmaste keinesfalls empfohlen werden.

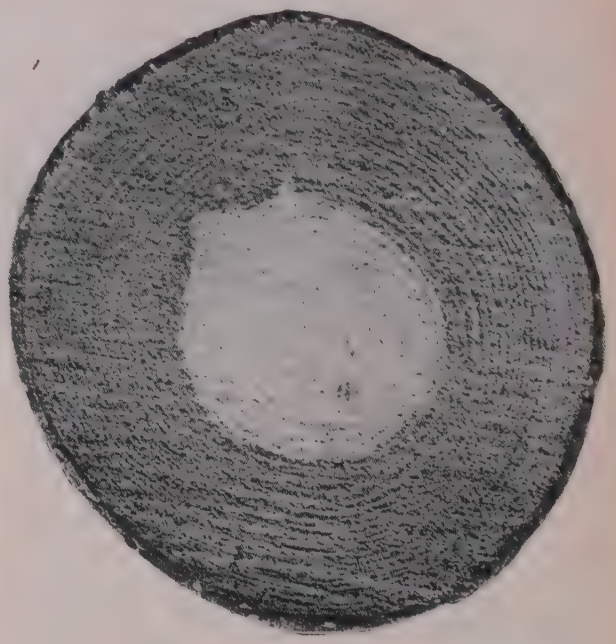


Bild 13: Fichtenmast nach dem Saftverdrängungsverfahren,

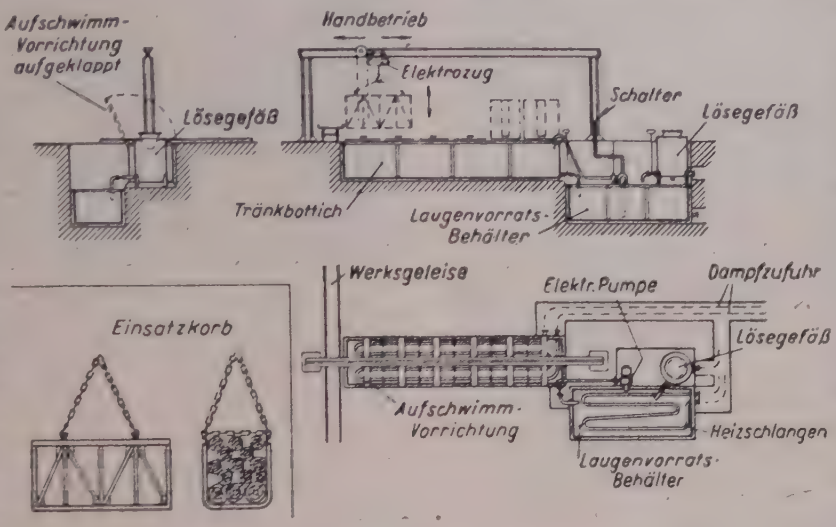
Die dominierende Stellung der Teerölimprägnierung beruhte neben der antiseptischen Wirkung auf der Widerstandsfähigkeit derselben gegenüber der Auslaugung durch Wasser, Bevor nicht Wolman die Erfindung der sogenannten U-Salze gelungen war, also Salzgemische, die wohl leicht und tief in das Holz eindringen, mit der Holzfaser aber alsdann eine neue Verbindung eingehen und auf diese Weise unauslaugbar im Holz gebunden werden, spielte die geschilderte Eigenschaft des Teeröls natürlich eine große Rolle, denn die früher zur Holzkonservierung hauptsächlich benutzten Kupfer- und Zinksalzlösungen wurden ausgelaugt und konnten dem Holz nur eine

Bild 14: Drei Trogtränkanlagen zur Imprägnierung von Masten

sehr beschränkte Lebensdauer geben. Der bei der Wolmanisierung zunächst noch ungebundene Teil des Salzgemisches wandert mit der Feuchtigkeit immer tiefer in das Holzinnere, und zwar eben sowohl bei Fichte und Tanne als auch bei Kiefer, wodurch sogar mit der Zeit das Kernholz imprägniert und geschützt wird. Auf dieser Einwanderung in das Holz wird ein entsprechender Prozentsatz immer von neuem auf der Holzfaser fixiert.

Auch das Quecksilbersublimat besitzt eine ähnliche Affinität zur Holzfaser, während aber bei den U- und UA-Salzen die Fixierung auf der Holzfaser eine bestimmte Zeit erfordert, im allgemeinen 2—3 Wochen, tritt die Bindung bei der Verwendung von Sublimat unmittelbar nach dem Auftreffen desselben auf die Holzfaser ein. Hierdurch erklärte es sich, daß das Quecksilbersublimat nur wenige Millimeter von der Oberfläche und den Rissen aus in das Holz eintritt und daß eine Diffusion desselben in das Holzinnere nicht stattfindet.

Die technische Durchführung des Holzschutzes unter Anwendung von Salzen kann auf verschiedene Art vorgenommen werden, Ganz vorzügliche Resultate ergibt das Saftverdrängungsverfahren (Bild 12 u. 13) von Boucherie und das neuere Verfahren von Gericke. Wo Stangenholz in frisch geschlagenem Zustand u. in der Rinde vorhanden ist, ist diesem Verfahren schon deshalb der Vorzug zu geben, weil die technische Apparatur zur Durchführung dieses Verfahrens sehr einfach und billig an Ort und Stelle hergestellt werden kann. Durch dieses Verfahren kann man den Fichten und Tannenmasten eine ausreichende Schutzstoffmenge zuführen.



Schematische Darstellung einer großen Tauchanlage.

bisher nach Mitteilung der Oberpostdirektion nur ein einzelner durch Insektenfraß ausfiel. Endlich kann man Schutzsalze auch im Kesseldruckverfahren (Bild 16) zur Einführung bringen. Da es sich hierbei meistens um weit abgelegene Erzeugungsstellen der Maste handelt, die Maste also schon vorgetrocknet und rissig sind und der Inprägniervorgang auf kurze Zeit, meistens nur wenige Stunden, sich zu beschränken hat, kommen hierfür in erster Linie die hochlöslichen Salzmischungen in Frage. Frisch gefüllte Stangen können auch im Osmoseverfahren (Bild 17) erfolgreich imprägniert werden.

Bei der Prüfung der Eindringungstiefe und Schutzstoffmitteldichte bei der Durchführung der drei obigen Verfahren ist zu beachten, daß die kurz nach der Durchtränkung durchgeführte Nachprüfung kein richtiges Bild für die tatsächl. Eindringungstiefe des Schutzstoffes aufzeigt. Wie oben bereits ausgeführt, dringt von den während des Imprägniervorganges eingebrachten Imprägnierstoffmengen großer Prozentsatz durch Diffusion und Kapillarfähigkeit des Holzes mit der Zeit immer tiefer in das Holzinnere ein. Nach etwa 3 Monaten zeigen derart behandelte Hölzer bereits eine ca. doppelt so tiefe Eindringung wie unmittelbar nach der Tränkung. Nach Aufstellung der Masten dringt der Schutzstoff immer tiefer, so daß alsbald auch im Kern derselben eine ausreichende Menge des Schutzstoffes vorhanden ist, wenn die Anfangsdichte groß genug war. Als Norm sollten überall 3—4 kg Schutzsalz pro cbm Holz vorhanden sein.

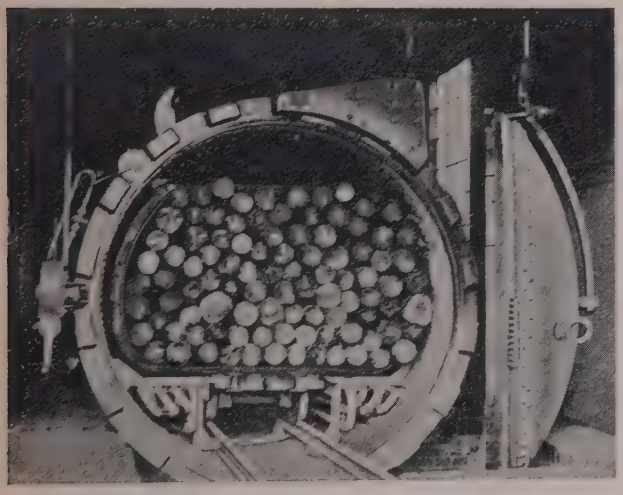


Bild 16: Die Kesseldruck-Imprägnierung. Gerade in den geöffneten Kessel eingefahrenes Stangenholz

Bild 17: Das Osmose-Verfahren an Stangen (Bild: Osmose-Bauholzschutz)

Man kann die Schutzsalzaufnahme auch im Trogtränkverfahren (Bild 14 und 15) durchführen und zwar gleichermaßen bei feuchten wie auch bereits angetrockneten und bereits rissigen Hölzern. Nur ist darauf zu achten, daß bei noch feuchtem Holz den sogenannten hochlöslichen Salzgemischen der Vorzug zu geben ist. Die Tränkdauer bei den genannten Verfahren ist dieselbe und beträgt etwa 14 Tage. Nach einem jüngsten Rundschreiben des F. T. Z. (Fernmelde-Technische-Zentrale) der Reichspost werden chromarsenhaltige Salze wie Wolmanit und Basilit empfohlen. Allein in den käferverseuchten Bezirken von Karlsruhe, Mannheim und Konstanz stehen seit 1927 (seit 22 Jahren) über 2000 mit Thanalith (Wolmanit UA) bis heute noch im Betrieb befindliche Maste, von denen

Solcher Art geschützte Stangen und Hölzer weisen, wie durch jahrzehntelang währende Versuche festgestellt wurde, eine drei- bis fünffache Lebensdauer gegenüber unbehandelten Hölzern auf. Die Lebensdauer derselben erstreckt sich auf ca. 30 Jahre und mehr.

Durch sachgemäße Nachpflege der besonders gefährdeten Stellen des Kopfes (Bild 18) und der Erd-Luftzone (Bild 19 und 20), der eine viel größere Aufmerksamkeit wie bisher geschenkt werden müßte, kann aber die Lebensdauer von Masten und Stangen sehr wohl

auf die doppelte der hier angegebenen Zeit erhöht werden. Die Nachpflege darf natürlich nicht in gänzlich unzulänglicher Weise durch Anstreichen mit beliebigen Teer- resp. Asphaltprodukten oder nur mit einer Mischung solcher mit Imprägniersalzen durchgeführt

Bild 18: Der Ahig-Zopfschutz an Leitungsmasten

werden. Durch den Aufstrich solcher Teer- und Asphaltprodukte werden die äußeren Poren des Holzes verstopft und diesem seine natürliche Atmung geraubt. Das Faulen des Holzes von innen heraus wäre dann die natürliche Folge (Bild 11).

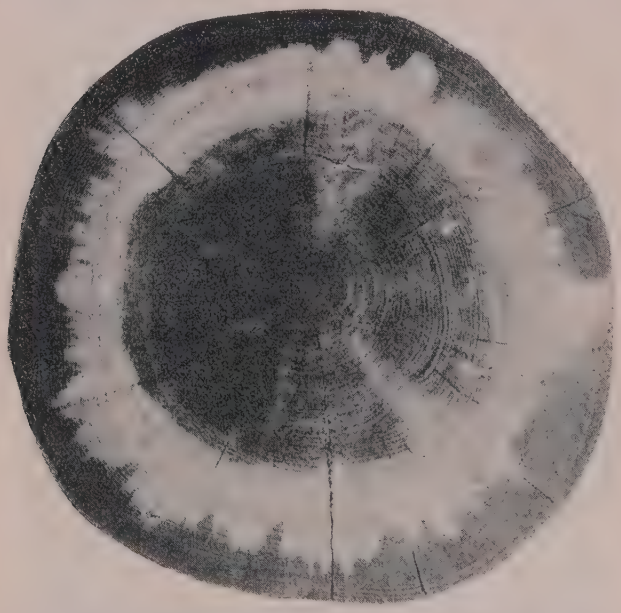


Bild 19: Ein mit Teeröl imprägnierter Mast wurde später nach einer gewissen Eintrocknung mit einer Wolmanit-Salzbandage nachbehandelt

Sachgemäß kann die Nachpflege unter Verwendung von mit UA-Salzen gefüllten Bandagen durchgeführt werden. Diese bieten schon daher eine höhere Gewähr

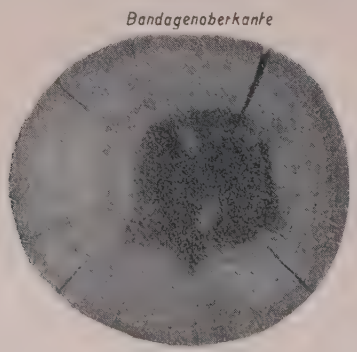


Bild 20: Die aus dem Bandagenschutz erhaltene Eindringung von Wolmanit-Salzen in den Leitungsmast

für eine gleichmäßige Nachimprägnierung, weil sie immer die gleiche Menge des Imprägnierstoffes enthalten, die Nachpflege also der Willkür der damit befaßten Organe entzogen wird.

Bild 21: Schutz der Leitungsmaste an der Erd-Luftzone durch Impfung

Neuerdings wird die Nachpflege auch unter Verwendung von Impfgeräten, Pressern verschiedener Konstruktion, durchgeführt. Diese Imprägnierpresser, z. B. der HS-Presser (Bild 21 bis 24), bestehen aus Metallzylindern, aus welchen durch eine Bohrung dem Holzinnern durch hohen Druck, etwa 20—30 Atmosphären, Imprägniersalzlösung an den gefährdeten Stellen zugeführt wird. Durch Versuche konnte nachgewiesen werden, daß auf diese Weise von der Einspritzstelle aus nach beiden Richtungen etwa 50 cm lang eine

Bild 22: Aufgeschnittener Mast. Das mit dem Impfgerät eingebrachte Holzschutzmittel wurde mit Reagenz sichtbar gemacht

Eindringung der Lösung stattfindet. Wenn diese Nachpflege mit hochlöslichen UA-Salz-Lösungen durchgeführt wird, kann den gefährdeten Holzteilen die notwendige, einer Vollimprägnierung entsprechende Salzmenge einverleibt werden, die durch Diffusionswirkung das ganze Kernholz erfaßt und auf der Holzfaser unauslaugbar gebunden wird. Auf diese Weise kann das Holz nicht nur vor Pilzbefall, sondern auch vor Insektenfraß zuverlässig geschützt werden.

In einem Oberflächenschutz wird durch dreimaliges Besprühen von außen her in einem 1. Arbeitsgang das Holzschutzmittel aufgebracht. In einem 2. Arbeitsgang erfolgt die Einbringung des Holzschutzmittels von innen nach außen durch Bohrlochdruckimprägnierung an besonders gefährdeten Stellen. Dadurch wird erreicht, daß das Holz durch und durch einen Giftstoff erhält, der die Lebensdauer des Holzes um ein Vielfaches erhöht.

Bild 23: HS-Impfgeräte an stehendem Mast

Der sich in mehreren tausend Impfungen sehr gut bewährte Springer-Presser (Bild 25), der auch den kleinsten Rest einer Nadelfüllung noch mit einem End-

druck tief in das Holz bringt, ist für die Imprägnierung und Nachbehandlung von Leitungsmasten an den gefährdeten Zonen besonders geeignet, aber auch deshalb, weil die Impfnadeln überall hin leicht transportiert werden können und kein Mitführen eines Pumpenaggregats wie beim HS-Presser erfordern. Der Springer-Presser wird in der Werkstatt abgefüllt, auf den erforderlichen Druck (z. B. 20 Atü) mit Preßluft abgepreßt und dann auf die Leitungsmaststrecke gebracht. Dort wird er vormittags an die Maste angesetzt. Am Nachmittag kann der bereits entleerte Presser wieder entfernt werden. Es ist so möglich, Presser von 2 bis 4 Liter Schutzsalzlösungsinhalt in einem Arbeitsgang an einen Mast anzusetzen, wodurch eine Konservierung von 4—5 kg Salz pro cbm Holz mühelos eingebracht wird. Das Ausbreitmaß mit diesem Presser wurde aus wiederholten Versuchen und Reagenznachweisen zu 75 cm nach einer Seite ermittelt.

Bild 24: Tränkung eines Leitungsmastes an der Erd-Luftzone mit dem HS-Polyp-Presser

Bei der immer schwieriger werdenden Beschaffung von zu Leitungsträgern geeigneten Hölzern und bei der fortwährenden Preissteigerung spielen die Kosten für eine sachgemäße Nachimprägnierung heute bei weitem nicht mehr die Rolle, wie dies früher bei niederen Holzpreisen der Fall war.

Bild 25: Der Springer-Presser mit 2 Liter Inhalt für Leitungsmast-Imprägnierung

Wie die obigen Ausführungen zeigen, kann durch eine sachgemäße Imprägnierung und Nachpflege die Lebensdauer von Leitungsträgern, Brückenhölzern und Bauhölzern aller Art um ein Vielfaches verlängert und ungeheuer große Holzmengen vor raschem Verfall bewahrt werden.

Die Einsparung dieser Holzmengen trägt deshalb auch zur Erhaltung unseres Waldbestandes bei.

Explosions- und Brandgefahren bei Anwendung und Lagerung gasförmiger Schädlingsbekämpfungsmittel

Von Dr. Ing. F. Roedler

Um bei der Verwendung gasförmiger Bekämpfungsmittel eine möglichst hohe insektizide Wirkung zu erzielen, kann man nicht ganz auf solche chemische Stoffe verzichten, die unter bestimmten Voraussetzungen zur Explosion neigen. Kennt und vermeidet der Bekämpfer dieser Voraussetzungen, so wird er, ohne sich und andere zu gefährden, mit bestem Erfolg arbeiten.

Zum besseren Verständnis der physikalischen Zusammenhänge sei zunächst kurz auf einige Grundbegriffe eingegangen. Der **Siedepunkt** kennzeichnet die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit in den gas- bzw. dampfförmigen Zustand übergeht; er hängt u. a. vom Druck ab. Wasser z. B. hat bei atmosphärischem Druck (1 ata = 1 Atmosphäre absolut — 1 kg / cm²) seinen Siedepunkt — es siedet — bei 100 ° C. Der **Flammpunkt** kennzeichnet die Temperatur, bei der eine angenäherte Zündflamme erstmals ein kurzes Aufflammen verursacht. Bei Petroleum beispielsweise soll der Flammpunkt bei 21° C und darüber liegen. Unter **Zündpunkt** versteht man die Tempratur, bei der ein Stoff in lebhafte Verbrennung gerät; der zur Schädlingsbekämpfung sehr häufig verwendete Schwefelkohlenstoff hat z. B. den im Vergleich zu anderen brennbaren Gasen sehr niedrigen Zündpunkt von 125 ° C.

Die **Explosion** eines Gases oder Gasgemisches (z. B. Leuchtgas + Raumluft) ist die augenblickliche, plötzliche Verbrennung, d. h. die Verbrennungsgeschwindigkeit liegt außerordentlich hoch. Jede Explosion ist an mindestens drei Voraussetzungen, die gleichzeitig vorliegen müssen, gebunden: 1.) Brennbarkeit des Gases. 2.) bestimmte Konzentration, d. h. ein ganz bestimmtes Mischungsverhältnis zwischen beispielsweise Leuchtgas und Raumluft, 3.) Zündung.

Die Gaskonzentration wird entweder in Volumenprozent (Vol.-%) oder in Gewichtsprozent (Gew.-%) ausgedrückt. Eine Leuchtgaskonzentration von 20 Vol.-% besagt, daß in 100 m³ Raumluft 20 m³ Leuchtgas enthalten sind. Ferner unterscheidet man zwischen „unterer" und „oberer" Explosionsgrenze und gibt damit an, bis zu welcher Konzentration noch keine Explosion zustande kommt bzw. oberhalb welcher Konzentration keine Explosion mehr eintritt. Bei Leuchtgas liegt die untere Explosionsgrenze bei 7,8 Vol.-%, die obere bei 19,2 Vol.-%, d. h., wenn z. B. in eine Küche mit 100 m³ Rauminhalt weniger als 7,8 m³ Leuchtgas eingeströmt sind, tritt bei Betreten derselben mit offener Flamme noch keine Explosion ein, wenn 8 bis 19 m³ eingeströmt sind, kommt es immer zu einer Explosion, und wenn mehr als 19,2 m³ eingeströmt sind, tritt keine Explosion mehr ein, weil das Leuchtgas zu viel von der zur explosiblen Ver-

brennung erforderlichen Luft (und damit vom Sauerstoff) verdrängt hat.

Stellt man unter Berücksichtigung der eben erklärten physikalischen Daten die gebräuchlichsten, gasförmigen Schädlingsbekämpfungsmittel zusammen, so ergibt sich Tafel 1.

Tafel 1: **Zusammenstellung der Hauptdaten der gebräuchlichsten gasförmigen Bekämpfungsmittel**

Handelsname	Chemikal	Chemische Formel	Siede-	Flamm-	Zünd-	Explosionsgrenze bei 20° C			
			punkt			untere		obere	
			°C	°C	°C	g/m³	Vol.-%	g/m³	Vol.-%
Schwefeldioxyd	Schwefeldioxyd	SO_2	—10	—	nicht brennbar				
Tritox	Trichloracetonnitril	$C Cl_3 CN$	+85	—	nicht brennbar				
Salforkose Verminal	Schwefelkohlenstoff	CS_2	+46	—30	125	34	1,1	1670	53
T-Gas Cartox	Äthylenoxyd	$C_2 H_4 O$	11,6	—42	429	75	4,0	1440	78
Areginal	Methylformiat	$C_2 H_4 O_2$	32	—19	449	138	5,5	526	21,1
Zyklon B	Blausäure (Cyanwasserstoff)	H C N	25,6	—18	538	78	7,0	440	40
Ventox	Nitril N_1	R. CN	78	— 6		95	4,4		

Schwefeldioxyd und **Tritox** sind die einzigen nicht brennbaren und damit explosionsungefährlichen Stoffe. Obwohl aber das Schwefeldioxyd selbst nicht brennbar ist, kann seine Anwendung zu Brandfällen führen, wenn zu seiner Entwicklung brennbare oder sogar explosible Ausgangsstoffe benutzt werden. Diese Brände verlaufen in leichter Form, wenn Stangenschwefel, Schwefelfäden oder Schwefelpräparate mit verbrennungsfördernden Zusätzeen benutzt werden; sie nehmen aber üble Ausmaße an, wenn **Schwefelkohlenstoff** (CS_2) verwendet wird, der sich bei der Verbrennung ebenfalls in Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd umsetzt ($CS_2 + 3\ O_2 = 2\ SO_2 + CO_2$) Der üblicherweise in offene Schalen gegossene Schwefelkohlenstoff verdampft außerordentlich schnell, so daß bei Verzögerung des Entzündens — sei es durch Ausrutschen, Fehlen oder Versagen der Streichhölzer o. ä. — Explosionen leicht möglich und auch bereits häufig mit tödlichem Ausgang eingetreten sind. Die Anwendung von besonderen Entwicklungsgefäßen oder Zusätzen hat die Gefahr nur unwesentlich vermindern können. Der rechtzeitig entzündete Schwefelkohlenstoff dagegen brennt mit bläulich flackernder Flamme gefahrlos ab. Da die Flamme jedoch hochschlägt und starke Hitze abgibt, muß vorher im Umkreis von 2 m und mindestens 3 m darüber alles leicht Brennbare entfernt werden.

Die Erzeugung von Schwefeldioxyd auf dem gefährlichen Umweg über Schwefelkohlenstoff läßt sich vermeiden durch Abblasen von fertigem, verflüssigtem Schwefeldioxyd aus Stahlflaschen. Dieses Verfahren ist jedoch durch den Flaschentransport unbequem und teuer, sodaß Schwefelkohlenstoff trotz seiner Explosionsgefahr bisher allgemein bevorzugt wird.

Für die Möglichkeit einer Explosion muß die untere Explosionsgrenze und ihre Beziehung zu der in der Praxis üblichen Dosierung beachtet werden. Je weiter man sich bei der zur Schädlingsvernichtung erforderlichen Konzentration Gas-Raumluft von der unteren Explosionsgrenze fernhält, umso geringer ist die Explosionsgefahr. In der Abbildung ist für die wichtigsten Bekämpfungsmittel die übliche Dosierung der unteren Explosionsgrenze gegenübergestellt. Auf der Grundlinie befindet sich der Maßstab für die Gaskonzentration. Die starken Linien geben die in der Praxis angewandte Konzentration an, die z. B. beim Schwefelkohlenstoff 50—100 g / m³, also einen — der Länge der starken Linie entsprechenden — Bereich umfaßt, beim Äthylenoxyd 45 g / m³ beträgt. Die im rechten Teil der Abbildung gezeichneten Bänder geben das Entzündungsgebiet bzw. den Explosionsbereich an, wobei die untere Explosionsgrenze jeweils bei der linken Begrenzung des Bandes liegt.

Aus dieser Darstellung geht deutlich hervor, daß beim Schwefelkohlenstoff die übliche Konzentration mitten im Explosionsbereich liegt, während sie bei den übrigen Mitteln mehr oder weniger weit davon entfernt ist. Die verschiedenen Mittel in der Abbildung sind nach der Größe dieser Lücke zwischen der höchsten vorkommenden Konzentration und der unteren Explosionsgrenze gruppiert. Berücksichtigt man beim Schwefelkohlenstoff als zweites Gefahrenmoment noch den außerordentlich niedrigen Zündpunkt von rd. 125 °, so ist leicht einzusehen, daß die Anwendungsmöglichkeit dieses Mittels außerordentlich beschränkt ist und sorgfältig zu beachtende Vorsichtsmaßnahmen voraussetzt, auf die später noch eingegangen wird. Schwefelkohlenstoff kommt daher für die Durchgasung ganzer Gebäude nicht in Frage, sondern wird zur Einzelraumentwesung, in dichtschließenden Durchgangsbehältern oder Entwesungskammern abseits von Gebäuden, zur Entmottung von Kleidungsstücken, zur Entwesung gebrauchter Säcke u. ä. angewandt. In Unterdruckanlagen ist Schwefelkohlenstoff nicht mehr so gefährlich, so daß man hier selbst bei höheren Konzentrationen sorgloser arbeiten kann.

Beim Äthylenoxyd, einer leicht beweglichen, farblosen Flüssigkeit von aromatischem Geruch, ist eine deutliche Lücke zwischen üblicher Dosierung und unterer Explosionsgrenze vorhanden (vgl. Abb.). Diese Lücke wird in der Praxis sehr bald verbreitert durch die hohen Adsorbtionsverluste. Andererseits muß Äthylenoxyd, das unter atmosphärischem Druck, also auch bei der Anwendung im Zimmer, bereits bei rd. 11 °C aus dem flüssigen in den dampfförmigen Zustand übergeht, unter hohem Druck in Flaschen aufbewahrt, durch Öffnen des Flaschenventils entspannt und dadurch in den zu vergasenden Raum hinein verdampft werden; hierbei verteilt sich das Gas nicht sofort gleichmäßig über den ganzen Raum, sondern es bilden sich Gasinseln, so daß die angegebene Lücke zwischen Konzentration und untere Explosionsgrenze auf eine Dauer von durchschnittlich etwa 10—15 Minuten unterschritten wird. Die Explosionsgefahr beschränkt sich bei Anwendung des Blasverfahrens auf die erste Viertelstunde und zwar auch dann, wenn in dicht gefüllten Räumen überdosiert wird, weil die Adsorptionsverluste hier entscheidend überwiegen.

In der Entwesungspraxis wird statt des reinen Äthylenoxyds ein mit dem Handelsnamen **T-Gas** bezeichnetes Gemisch aus 9 Gewichtsteilen Äthylenoxyd und 1 Gewichsteil Kohlendioxyd (CO_2) angewendet. Bei diesem liegt die Entzündungstemperatur stets höher als beim reinen Äthylenoxyd und zwar weit über 500 ° C. Eine Selbstentzündung von T-Gas

durch elektrische Aufladung oder durch die Kontaktmasse in automatischen Gasentzündern tritt nicht ein. Die untere Explosionsgrenze wird jedoch durch den einen Gewichtsanteeil Kohlendioxyd kaum merklich herabgesetzt, so daß die entsprechenden Verordnungen[1]) ausdrücklich verbieten, mehr als 75 g T-Gas je Kubikmeter auf einmal abzublasen oder vor Ablauf von 2 Stunden nachzudosieren. Mit Rücksicht auf die bereits erwähnte Bildung von Gasinseln höherer Konzentration wird ausdrücklich vorgeschrieben, daß in den zu durchgasenden, aber auch in den unmittelbar angrenzenden Räumen vor Beginn der Durchgasung jede **Entzündungsmöglichkeit** zu beseitigen ist.

Aus einer von Tesch gegebenen Übersicht aller Gefahrenquellen seien hier einige Stichworte angeführt: Offenes Feuer in Form glimmender Rauchwaren — auch beim unbeteiligten Zuschauer! —, Brennstellen bei Gasleitungen oder Gasflaschen, insbesondere Zünd- bzw. Sparflämmchen, glühender Brennstoff oder glühende Asche in Herden und Öfen, offenes Licht — auch in geschlossenen Laternen oder gewöhnlichen elektrischen Handlampen — selbstentflämmchen in Heizapparaten oder Kühlschränken mit selbsttätiger Ein- und Ausschaltung festgestellt wurde.

Die Explosionsgefährlichkeit kann durch stärkeren Zusatz von Kohlendioxyd — mehr als 7½ Teile — praktisch beseitigt werden, doch ist das Verfahren dann sehr unwirtschaftlich und daher nur auf dem Sondergebiet der Kornkäferbekämpfung in gasdichten Silozellen unter dem Namen Cartox verbreitet; hierbei arbeitet ein explosionssicheres Gasgemisch von 9 Teilen Kohlendioxyd und 1 Teil Äthylenoxyd im Kreislauf.

Bei dem zur Silobegasung ebenfalls weit verbreiteten **Methylformiat,** einer wasserklaren Flüssigkeit, ist der Abstand zwischen unterer Explosionsgrenze und üblicher Dosierung bei einem Mittelwert derselben von 90 g/m³ größer als beim Äthylenoxyd, er kann aber, wie Abb. 1 zeigt, mit 120 g/m³ auch kleiner sein. Methylformiat, ein Ameisensäuremethylester, bildet den wirksamen Bestandteil des Areginals. Es ist im Gegensatz zu Cartox explosionsgefährlich, gehört daher zu den feuergefährlichen Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A I der Polizeiverordnung über den Ver-

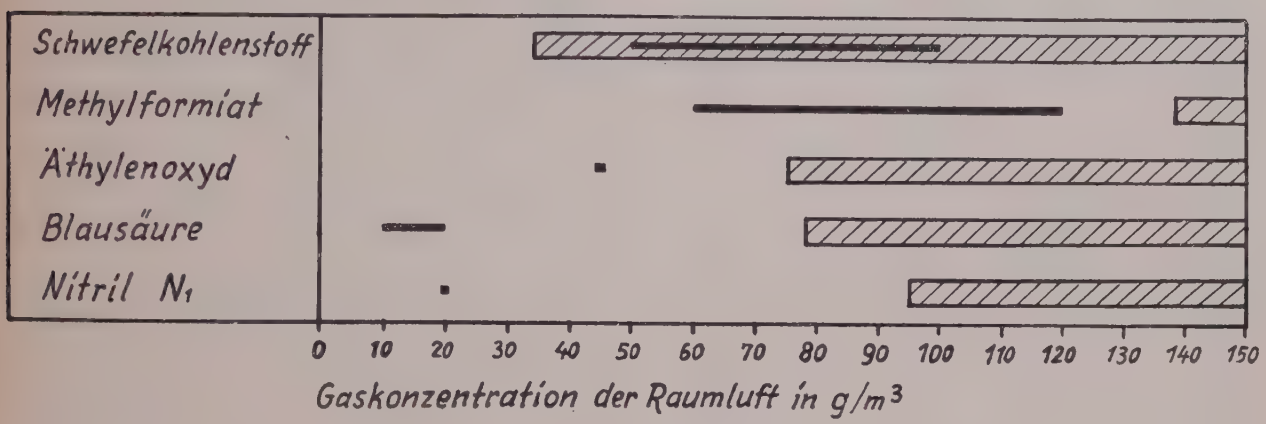


Abb. 1: Untere Explosionsgrenze und übliche Gaskonzentration

übliche Konzentration — Untere Explosionsgrenze — Entzündungsgebiet

zündliche ölgetränkte Lappen und Putzwolle, Funkenbildung an stromführenden Leitungen und Schaltern, elektrischen Klingeln, Fernsprechapparaten, Rundfunkgeräten, noch nicht abgekühlte Heiz- und Kochgeräte, mechanische Funkenbildung durch Hantieren mit eisernem Werkzeug, Tragen von benagelten Schuhen, Bildung von Gasinseln hoher Konzentration. Alle diese Gefahrenquellen müssen und können restlos vermieden werden durch Unterlassen des Rauchens, durch Schließen des Gashauptahnes, durch Entfernen transportabler Öfen und Herde aus dem Raum oder Beseitigung aller Feuer- und Aschereste aus den nicht transportablen Öfen und Herden (auch wenn ihre bereits erkaltete Oberfläche ein Verloschensein vortäuscht!), durch Entfernen von Ascheeimern, Prüfen der Schornsteinschächte, Öfen und Herde auf Dichtigkeit und Haltbarkeit, durch Lichterzeugung nur aus explosionssicheren Akku-Handlampen, durch Entfernung ölgetränkter Lappen oder Putzwolle, durch Herausschrauben aller elektrischen Sicherungen — Lockern genügt nicht! —, durch Abschalten der Fernsprechgeräte seitens der Post, durch Ausschaltung auch der Klingel- und sonstiger Schwachstromanlagen, durch Nachprüfung elektrischer Heizgeräte auf ihren Abkühlungszustand, durch Vermeiden des Tragens von benagelten Schuhen oder des Hantierens mit eisernem Werkzeug und durch gleichmäßige Gasverteilung. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß als Explosionsursache bei Unglücksfällen wiederholt das Gaskehr mit brennbaren Flüssigkeiten und darf nur in Begasungsanlagen verarbeitet werden, die von öffentlichen bzw. privaten Feuerversicherungsanstalten anerkannt sind. Die Begasungsapparate müssen sich in einem feuerbeständig abgetrennten Raum befinden, dessen elektrische Installation den VDE-Vorschriften für explosionsgefährdete Räume entspricht. Die infolge des verhältnismäßig hoch liegenden Siedepunktes zusätzlich erforderliche Verdampfungswärme darf nur durch Warmluftheizung, Warmwasser oder unmittelbar durch elektrischen Strom bis zu einer Temperatur von 100° erfolgen. Dem durch ein Gebläse im Kreislauf umgewälzten Luftstrom darf zur Fernhaltung der unteren Explosionsgrenze nicht mehr als 120 cm³ Areginal je m³ Luft zugesetzt werden, worüber ein saugseitig eingebauter Konzentrationsmesser Anzeige geben muß.

Blausäure und **Nitril** N_1 weisen eine so große Lücke zwischen üblicher Dosierung und unterer Explosionsgrenze auf, daß man von einer Explosionsgefährlichkeit nicht mehr sprechen kann. Daher ist hierzu auch in den strengen Verordnungen über die Verwendung von Blausäure zur Schädlingsbekämpfung kein Wort zu finden. Beim Arbeiten mit Nitril N_1 (Ventox), einer farblosen Flüssigkeit, wird das Löschen offener Feuer, das Abstellen oder Entfernen der Heizgeräte und das Ausschalten des elektrischen Stromes gefordert.

Auf Tritox, ein Trichloracetonitril, braucht nicht mehr eingegangen zu werden, da es zu den nicht brennbaren Entwesungsmitteln zählt.

[1]) Verordnung über den Gebrauch von Äthylenoxyd zur Schädlingsbekämpfung vom 5. 8. 1938 in der Fassung vom 2. 2. 1941 mit Ausführungsbestimmungen vom 26. 3. 1941.

Die angeführten Explosions- und Brandgefahren treten nicht allein bei dem Arbeiten mit den gefährlichen Stoffen ein, sondern auch sehr leicht bei unsachgemäßer Lagerung. Die meisten der bisher genannten Stoffe sind giftig und unterliegen der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 11. 1. 1938, so daß sie in geschlossenen Räumen — getrennt von Nahrungs- und Genußmitteln — aufbewahrt werden müssen. Damit sind für das nicht brennbare Tritox alle Forderungen erfüllt, ebenso für die Blausäure. Letztere müßte man zwar wegen ihres niedrigen Siede- und Flammpunktes zu den brennbaren Flüssigkeiten der Gefahrenklasse A I rechnen; da sie aber in der Schädlingsbekämpfung nicht in Form von flüssiger Blausäure, sondern als Zyklon, das die Blausäure zusammen mit dem Reizstoff in einem indifferenten Trägermaterial aufgesaugt enthält, angewandt und diese Masse in luftdichten, druckfesten Blechbehältern aufbewahrt wird, erübrigen sich besondere Maßnahmen für einen Explosionsschutz. Bei der Lagerung von Schwefeldioxyd sind nur die Bestimmungen der „Druckgasverordnung" vom 2. 12. 35 zu beachten. Areginal, das ebenfalls dieser Verordnung unterliegt, darf in den Verbrauchslagern auf den Getreidespeichergrundstücken in Mengen bis zu 5000 l, in Auslieferungslagern bis zu 10 000 l eingelagert werwerden, wobei aber unmittelbare Sonneneinstrahlung durch entsprechende Überdachung verhindert werden muß. An der Verwendungsstelle selbst dürfen nicht mehr als 900 kg, das sind 15 Flaschen, lagern. Schwefelkohlenstoff und Ventox gehören zur Gefahrenklasse A I, unterliegen aber im übrigen keiner weiteren Verordnung

Äthylenoxyd rechnet wegen seines niedrigen Siedepunktes zu den Gasen. Für die Behandlung und Lagerung der 30 kg fassenden Stahlflaschen gilt neben der Druckgasverordnung noch jene bereits erwähnte über den Handel mit Giften. Aber auch das übliche Abfüllen des Äthylenoxyds auf 3 kg fassende Glassyphons bringt erhebliche Gefahren mit sich, wenn nicht folgende Umstände beachtet werden: Für die Lagerräume kommen nur geschlossene Heizsysteme (Warmwasser, Dampf) in Frage; offene Verbindungen zu Ofenrohren und Schornsteinen sind zu vermeiden. Andererseits muß für gute Dauerlüftung durch Entfernen einiger Türfüllungen oder Anbringen von Winkelrohren gesorgt werden. Entsprechend den oben gegebenen Hinweisen zur Vermeidung jeder Entzündungsmöglichkeit ist Rauchen, offenes Licht, Lagerung in der Sonne usw. verboten, worauf Hinweisschilder deuten sollen; die elektrische Installation muß den entsprechenden VDE-Vorschriften genügen.

Neben diesen Maßnahmen bei der Lagerung der einzelnen Mittel darf vor allem nicht übersehen werden, daß in einem Schädlingsbekämpfungsbetrieb in der Regel die verschiedensten Mittel gleichzeitig nebeneinander aufbewahrt werden, wodurch sich das Gefahrenmoment beachtlich erhöht. Nach den technischen Grundsätzen des Deutschen Druckgasausschusses dürfen Behälter für brennbare Gase, hier also z. B. T-Gas und Äthylenoxyd, nicht mit leicht entzündlichen Stoffen wie Schwefelkohlenstoff zusammen gelagert werden. Schwefelkohlenstoff unterliegt außerordentlich scharfen Polizeiverordnungen, die nur schwer erfüllt werden können. Es wird sich daher für kleinere Unternehmen, die den Schwefelkohlenstoff fast ausschließlich zur Erzeugung von Schwefeldioxyd benutzen, empfehlen, auf Schwefelkohlenstoff ganz zu verzichten und durch den — freilich teureren — Schwefeldioryd in Flaschen zu ersetzen. Gegen gemeinsame Lagerung von T-Gas und Äthylenoxyd mit Schwefeldioxyd in Stahlflaschen, mit Tritox oder Ventox in Blechkannen bestehen keine Bedenken; Blausäure dagegen ist schon wegen der hohen Giftigkeit zu trennen.

Die Lagerung von T-Gas und Äthylenoxyd soll grundsätzlich vermieden werden unter und neben Räumen, die dem dauernden Aufenthalt oder dem regelmäßigen Verkehr von Menschen dienen.

Aus dieser Erörterung über die Explosionsgefahren bei der Lagerung und Verarbeitung gasförmiger Bekämpfungsmittel läßt sich zusammenfassend sagen, daß beim Schwefelkohlenstoff ganz besondere Aufmerksamkeit und Vorsicht notwendig ist. Äthylenoxyd und Methylformiat können zwar auch gefährlich werden, die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen lassen sich jedoch leicht einhalten. Blausäure und Nitril N_1 sind praktisch nicht mehr als explosionsgefährlich anzusprechen. Nicht brennbar und damit völlig ungefährlich sind Trichloracetonitril (Tritox) und Schwefeldioxyd.

Aus dem Laboratorium für Schädlingsbekämpfung der Firma Böhme Fettchemie G. m. b. H., Düsseldorf

Zur Bekämpfung der Bettwanzen mittels DDT-haltiger Präparate

Von Dr. Eckart Meyer

Kriegs- und Nachkriegswirren haben die Wanzenplage in sehr viele, früher nicht befallene Kleinstädte und Dörfer gebracht. Die Wanzenbekämpfung gehört zu den wichtigsten und häufigsten Aufgaben des Schädlingsbekämpfers. Die vor dem Kriege bestens bewährten Bekämpfungsverfahren — die Begasung mittels T-Gas oder anderen Atemgiften — sind durch die veränderten Verhältnisse in ihrem Wert weitgehend eingeschränkt worden. Die Begasung macht eine mindestens 24-stündige Umquartierung der Bewohner der zu entwesenden Räume, oft auch der angrenzenden Wohnungen erforderlich. Außerdem muß durch Verkleben der Fenster und Türen sowie etwaiger Mauerrisse oder dergl. ein gasdichter Abschluß hergestellt werden, der die Aufrechterhaltung der wirksamen Gaskonzentration für mehrere Stunden gewährleistet. Beide Bedingungen sind heute, teils infolge des zeitbedingten Wohnraummangels, teils infolge der Kriegsschäden und der jahrelangen Vernachlässigung der Wohnungen schwer, in Massenquartieren, in Baracken oder dergl. sogar unmöglich zu erfüllen. Es kommt hinzu, daß die Wanzenverseuchung heute an manchen Orten so allgemein geworden ist, daß durch Begasung einzelner Räume oder Wohnungen erzielte Bekämpfungserfolge häufig durch Neuzuwanderung wieder zunichte gemacht werden. Aus diesen Gründen wurde schon sehr bald nach seiner Entdeckung das neue synthetische Kontaktgift DDT der Firma J. R. Geigy A.-G., Basel/Schweiz, zum Zwecke der Wanzenbekämpfung erprobt, da es vermöge seiner speziellen Eigenschaften (Ungiftigkeit für Warmblüter, langandauernde Kontaktgiftwirkung von Spritz- bzw. Staubbelägen gegen Insekten) eine Überwindung der geschilderten Schwierigkeiten erhoffen ließ.

Die ersten einschlägigen Versuche, die schon während des Krieges von verschiedenen Stellen durchgeführt wurden, bestätigten diese Erwartung, ließen aber viele praktisch wichtige Fragen offen. Aus diesem Grunde wurde vom Verfasser in Zusammenarbeit mit Dr. H. Colonius, Düsseldorf, in den Jahren 1947—1949 eine Reihe von Großversuchen und Laboratoriumsbeobachtungen durchgeführt, die die zweckmäßigste Arbeitsweise bei der DDT-Anwendung und die Erfolgsaussichten unter möglichst verschiedenen Bedingungen klären sollten.

Bei den Versuchen kamen in der Hauptsache wässerige DDT-Emulsionen, daneben aber auch DDT-Lösungen in organischen Lösungsmitteln und Stäubemittel zur Anwendung*). Im Folgenden soll lediglich von dem Emulsionsverfahren gesprochen werden.

Im Laboratorium wurde zunächst die Wirkung lufttrockener Emulsionsbeläge auf Wanzen im Dauerversuch studiert. Es zeigte sich, daß auch bei hoher

*) Die bei den Versuchen gewonnenen Erfahrungen wurden bei der Entwicklung der „Contacta"-Präparate der Firma Böhme Fettchemie G. m. b. H., Düsseldorf, ausgewertet.

Dosierung des DDT die Vergiftung bei erwachsenen Wanzen nur langsam eintritt. Erst mehrere Stunden nach Beginn der Begiftung macht sich als erstes Zeichen einer Schädigung eine starke Erregung der Tiere bemerkbar, die dann ganz allmählich über eine immer zunehmende Lähmung erst in mehreren Tagen zum Tode führt. Bei den frisch aus dem Ei geschlüpften Jungwanzen verläuft der Vergiftungsvorgang erwartungsgemäß rascher, dauert aber immerhin noch mindestens 2 Tage (siehe Tabelle).

Tabelle 1: Abtötung von Bettwanzen durch die Einwirkung trockener DDT-Spritzbeläge (Dosierung: 0,6 g DDT/qm).

Entwicklungsstadium		100% bewegungsunfähig (K.O.-Punkt)	100% tot
Jungwanzen	I. Stadium	2 Tage	3 Tage
„	II. „	2 „	4 „
„	III. „	3 „	8 „
„	IV. „	3 „	8 „
„	V. „	3 „	8 „
Imago		3 „	7–8 „

Bei unmittelbarer Besprühung mit der flüssigen Emulsion tritt der K. O.-Punkt sehr viel rascher, d. h. schon nach wenigen Stunden ein. Dagegen wird das Absterben nur unwesentlich beschleunigt. Entsprechend dem langsamen Vergiftungsverlauf ist auch ein mindestens einstündiger Aufenthalt der Wanzen auf dem Giftbelag zur Aufnahme der tödlichen Minimaldosis erforderlich.

Die Befürchtung, daß die relativ lange Mindestverweilzeit das Ergebnis der Wanzenbekämpfung in der Praxis beeinträchtigen könnte, bestätigte sich nicht. Die Erklärung dafür dürfte in der Beobachtung liegen, daß schon weit unter der tödlichen Grenze liegende Verweilzeiten genügen, um den Beginn des Exitationsstadiums auszulösen. Die Wanzen laufen dann ruhelos außerhalb ihrer Schlupfwinkel umher und gelangen zwangsläufig immer wieder auf begiftete Flächen. Auf diese Weise wird die anfänglich aufgenommene subletale Giftmenge mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit soweit gesteigert, daß es zur tödlichen Vergiftung kommt.

Auf Grund der geschilderten Befunde war mit einer schlagartigen Wirkung des DDT gegen Wanzen (wie sie z. B. bei der Begasung eintritt) nicht zu rechnen. Ein Erfolg war vielmehr nur durch die anhaltende insektizide Wirkung der behandelten Oberflächen zu erwarten. Es wurde daher in einer besonderen Versuchsserie geprüft, wie lange die insektizide Wirksamkeit von DDT-Belägen auf verschiedenen in Wohnräumen normalerweise anzutreffenden Oberflächen erhalten bleibt. Die Besprühung wurde unter Kontrolle durch eine Waage so vorgenommen, daß je qm 0,6 g DDT aufgetragen wurden, eine Dosierung, die sich auch bei den gleichzeitig laufenden Großversuchen bereits als ausreichend erwiesen hatte. Das Ergebnis einer Testung nach 1- bzw. 7-monatiger Lagerungsdauer zeigt die Tabelle 2.

Tabelle 2: Abtötung von Altwanzen durch 1 bzw. 7 Monate alte DDT-Spritzbeläge (0,6 g DDT/qm) auf verschiedenen Unterlagen.

Unterlage:	100% tot nach . . Tagen Testung nach 1 Monat	Testung nach 7 Monaten
Gipsplatte	5	7
mit Leimfarbanstrich	6	10
Holzplatte	7	6
mit Leimfarbanstrich	6	6
mit Ölfarbanstrich	kaum noch wirksam	unwirksam
gebeizt	7	6
Tapete	5	6

Mit Ausnahme des Ölfarbanstriches ist demnach die Wirkung des DDT-Belages selbst nach 7-monatiger Lagerung fast unverändert erhalten geblieben. Da die Versuchsplatten im Laboratorium zwar luftig, aber vor Verschmutzung geschützt aufbewahrt wurden, ist dieses Ergebnis nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse der Praxis zu übertragen. Immerhin wurde aber auch bei Proben, die im Verlauf der Außenversuche zu verschiedenen Zeiten aus den entwesten Räumen entnommen wurden (Tapetenstücke, Bilder, Wandleisten usw.), eine sehr lange, zum Teil über ein Jahr anhaltende Nachwirkung der DDT-Behandlung festgestellt. Dieser über Erwarten günstige Befund ist wohl so zu erklären, daß die Wanzen sich zwangsläufig ununterbrochen auf den vergifteten Unterlagen aufhalten, so daß eine Summierung selbst schwacher Giftwirkungen eintreten muß.

Als Objekte für die Großversuche dienten in der Hauptsache eine Reihe von Altersheimen, ferner Notunterkünfte und Privatwohnungen. Die Bekämpfung wurde in der Weise vorgenommen, daß alle zugänglichen Oberflächen, also Zimmerwände und Decken, das Mobiliar, frei hängende Kleidungsstücke, etwaige Gepäckstücke usw. gleichmäßig mit der Emulsion besprüht wurden. Die Betten, die ja oft die Hauptschlupfwinkel der Wanzen beherbergen, wurden dabei auseinandergenommen und einschließlich der Matratzen, aber unter Übergehung der Bettdecken und der Bettwäsche mit besonderer Sorgfalt behandelt. Außerhalb der Betten gelegene, schwer zugängliche Wanzenverstecke (in Mauerritzen, hinter Wandplatten oder dergl.) wurden dagegen nicht besonders freigelegt, also auch von der Spritzbrühe nur teilweise erreicht. Schließlich ist zu erwähnen, daß polierte Möbelteile oder andere empfindliche Gegenstände zur Vermeidung von Wasserschäden entweder von der Behandlung ausgenommen oder unmittelbar darauf trockengewischt wurden.

Die Dosierung wurde so gewählt, daß durchschnittlich je qm 0,5—0,8 g DDT aufgetragen wurden. Konzentration und Aufwandmenge wechselten, und zwar wurde anfangs in Anlehnung an die bei der Fliegenbekämpfung gemachten Erfahrungen mit einem Brüheaufwand von ca. 100 cm^3/qm gearbeitet. Später wurden im Interesse einer größeren Schonung der Zimmereinrichtungen nur 20 cm^3/qm einer konzentrierteren Emulsion verwendet. Als Bekämpfungsgerät dienten in ersterem Falle einfache Pflanzenschutzspritzen, später Pflanzenschutzspritzen mit Spezialdüsen oder Preßluftspritzen. Bezüglich des Erfolges ergaben sich dabei keine Unterschiede.

Die entwesten Räume wurden in allen Fällen unmittelbar nach Beendigung der Arbeiten von den Bewohnern wieder bezogen, wobei lediglich darauf geachtet wurde, daß nicht die frisch aufgebrachten, noch feuchten Spritzbeläge bei den Aufräumungsarbeiten beseitigt wurden.

In Anbetracht der Lebensweise der Bettwanzen war es bei der Spritzbehandlung von vornherein aussichtslos, alle Wanzen unmittelbar mit der Spritzbrühe zu treffen. Der Erfolg sollte vielmehr durch allmähliche Giftaufnahme von den behandelten Oberflächen erreicht werden. Er mußte umso eher eintreten, je ausgedehnter die vergifteten Flächen waren.

Tatsächlich erwies sich die insektizide Dauerwirkung in allen Fällen als ausreichend, um eine restlose Entwesung der behandelten Räume zu gewährleisten. Die Erwartungen bezüglich der Schnelligkeit der Wirkung wurden aber durch die praktische Erfahrung übertroffen. Sehr bald zeigte es sich, daß durch die Dämpfe der zur Herstellung der Emulsion verwandten Hilfslösungsmittel auf die Wanzen ein Reiz ausgeübt wurde, der sie zum Verlassen der Schlupfwinkel veranlaßte. In stark verwanzten Räumen waren die Wände schon während der Spritzarbeiten buchstäblich von Wanzen übersät. Eine sehr erwünschte Folge dieser Reizwirkung war es, daß auf diese Weise auch viele nicht unmittelbar getroffene Wanzen alsbald mit dem frischen Spritzbelag in Berührung kamen. Infolgedessen wurde fast immer in den ersten Stunden nach der Bekämpfung die überwiegende Mehrzahl der Wanzen tödlich vergiftet. In Übereinstimmung mit den Laboratoriumsbefunden starben diese Tiere in den ersten 4—5 Tagen ab. Nach Ablauf dieser Zeit kamen immer nur noch wenige Nachzügler zur Beobachtung. Bei diesen dürfte es sich durchweg um solche Tiere gehandelt haben, die in unzugänglichen Schlupfwinkeln der direkten Begiftung und auch der Reizwirkung der Lösungsmittel entgangen waren, und die nun erst bei der Nahrungssuche auf die für sie tödlichen DDT-

Beläge gelangt waren. Diese Tiere wurden oft tagsüber noch voll bewegungsfähig und dem Anschein nach ungeschädigt an den Wänden angetroffen. Die Überwindung der Lichtscheu der Wanzen, die in diesem Verhalten zum Ausdruck kam, wurde bereits als eine Folge des die Vergiftung einleitenden Exitationsstadiums gedeutet. Tatsächlich starben nach der Bekämpfung tagsüber gefangene Wanzen, wenn sie im Laboratorium ohne weitere Begiftung gehalten wurden, durchweg in der normalen Zeit von 5—7 Tagen ab.

In der warmen Jahreszeit nahm die Zahl der Nachzügler immer rasch ab, so daß nach Ablauf von 2, höchstens 3 Wochen in allen Fällen die endgültige Entwesung erreicht war. Stichbelästigungen kamen im allgemeinen nach der Behandlung auch vor dem völligen Erlöschen des Befalls nicht mehr vor.

Wesentlich anders verliefen einige Bekämpfungen, die im Spätherbst 1948 in ungeheizten Räumen in Wohnbaracken in Düsseldorf durchgeführt wurden. Auch hier wurde die Hauptmasse der Wanzen unmittelbar durch die Entwesung vernichtet. Die Nachzügler blieben aber bei fortschreitender Abkühlung fast ganz aus. Es war also nach den bei den früheren Versuchen gemachten Erfahrungen damit zu rechnen, daß in unzugänglichen Verstecken noch Wanzen zurückgeblieben waren, die infolge der bereits eingetretenen Kältestarre nicht mehr mit dem Gift in Berührung kommen konnten.

Tatsächlich wurden nach dem Wiederbeginn der warmen Jahreszeit erneut Wanzen angetroffen, was zunächst eine entrüstete Reklamation der Einwohner auslöste. Es zeigte sich aber in diesem Falle, daß die insektizide Wirksamkeit der im Herbst vorgenommenen Behandlung noch ausreichte. Der Wanzenbefall ließ ohne erneute Bekämpfungsmaßnahmen nach kurzer Zeit wieder nach; um bald darauf endgültig zu erlöschen, ohne daß es wieder zu Stichelbelästigungen gekommen wäre. Trotz dieses günstigen Ergebnisses dürfte es sich im allgemeinen empfehlen, Wanzenbekämpfungen nur dann vorzunehmen, wenn die Raumtemperatur eine Aktivität der Wanzen zuläßt (evtl. Heizen!), so daß mit einer völligen Entwesung innerhalb kurzer Zeit zu rechnen ist.

In einem weiteren Falle ergab sich die Aufgabe, innerhalb eines verwanzten Gebäudes eine einzelne Wohnung vor der Wanzenplage zu schützen, während die übrigen Mitbewohner des Gebäudes aus Nachlässigkeit eine Bekämpfung unterließen. Bei allgemein sehr starker Verwanzung konnte in diesem Falle eine Neuzuwanderung nur so lange ausgeschlossen werden, wie die Wirkung des Belages anhielt. Selbst unter diesen äußerst ungünstigen Bedingungen blieb die (geheizte!) Wohnung in den ersten 6 Monaten nach der am 20. 9. 1948 vorgenommenen Emulsionsbehandlung völlig wanzenfrei. Nach Ablauf dieser Zeit kamen wieder vereinzelt Stichbelästigungen vor, eine erneute feste Ansiedelung der Wanzen ist aber bisher unterblieben.

Das Ergebnis der Außenversuche ist folgendermaßen zusammenzufassen:

Durch Oberflächenbehandlung wanzenverseuchter Räume mit DDT-Emulsion (Dosierung durchschnittlich 0,6—0,8 g DDT/qm) wird teils durch unmittelbares Besprühen, teils vermöge der Reizwirkung der Hilfslösungsmittel die überwiegende Menge der Wanzen in 5—7 Tagen vernichtet. Die dabei erzielte DDT-Imprägnierung behält ihre Wirkung für mehrere Monate, so daß innerhalb dieser Zeit auch in unzugänglichen Verstecken der unmittelbaren Begiftung entgangene bzw. innerhalb dieser Zeit neu eingeschleppte Wanzen dem Gift zum Opfer fallen. Sofern nicht der Giftbelag vorzeitig beseitigt wird (z. B. durch Malerarbeiten) reicht diese Zeit unter allen Umständen aus, um eine völlige Entwesung zu erzielen.

Kleinere Mitteilungen und Berichte

Winter- oder Sommer-Bekämpfung der Stechmücken?

Gestützt auf Polizeiverordnungen, die in ihren Anfängen bis zur Jahrhundertwende zurückreichen, wurde im Laufe des Winters in Süddeutschland die Vernichtung der in Kellern überwinternden befruchteten Stechmückenweibchen von beauftragten Schädlingsbekämpfern durchgeführt. Diese Maßnahme zielt in erster Linie auf die Hausschnake (Culex pipiens), trifft gleichzeitig die ringelbeinige, geflecktflügelige Theobaldia annulata, Deutschlands größte Stechmücke und die Fiebermücke Anopheles maculipennis (Gabelmücke), die das Winterquartier miteinander teilen. Zur Winterbekämpfung wird man geradezu herausgefordert durch die Tatsache, daß die Tiere in den Befallsgebieten dichtgedrängt an den Kellerwänden und in muffigen Winkeln zu sitzen pflegen. Unter günstigen Bedingungen lohnt sich gelegentlich dieses Verfahren auch im Sommer, wenn sich Fiebermücken (Viehschnaken) in großer Zahl in Ställen ansammeln. In Norddeutschland kennt man die Winterbekämpfung kaum. In Süddeutschland dagegen kann die überhandnehmende Hausschnake ein übler Peiniger in der Nacht werden und lokale Plagen hervorrufen, die besonders in Sommerfrischen, Luftkurorten, in Badeorten und Wohnsiedelungen recht unangenehm empfunden werden und den Willen zur Abwehr begreiflich erscheinen lassen. Und der Erfolg jahrelanger Mühen? Im Frühjahr spürt man zweifellos eine gewisse Linderung, ist doch, wo gearbeitet wurde, ein hoher Prozentsatz der Mücken beim Ausspritzen oder Vernebeln der Keller vernichtet worden. Aber bei der bekannten starken Vermehrung der Tiere reicht der Bestand, der heil durch den Winter gekommen ist, aus, um bis zum August die Lücken wieder aufzufüllen. Und da fangen die üblichen Klagen in der Presse wieder von vorne an, genau wie im Vorjahre und alle die Jahre hindurch. Nach dem erzielten Erfolg zu urteilen, scheint bei der Winterbekämpfung etwas nicht zu stimmen. Es ist richtig, sie könnte intensiver durchgeführt und das Abwehrnetz von Ort zu Ort lückenlos geschlossen werden. Bei aller Sorgfalt kann das übliche Verfahren aber nie zu einem 100prozentigen Erfolg führen. Warum nicht?

Die Mücken überwintern i. a. an „frostfreien Orten", dazu zählen in erster Linie die Keller, aber auch Steinhaufen, Holzstöße und hohle Baumstämme im Freien zählen ebenso wie Höhlen, unterirdische Kanäle und ähnliche unzugängliche Örtlichkeiten zu den Winterquartieren, garnicht zu reden von Scheunen, Speichern, Ställen und anderen Orten. Unsere Abwehrarbeit muß Stückwerk bleiben, besonders seit auch die Keller durch die herrschende Wohnraumnot über Gebühr in Anspruch genommen sind. In den bombenzerstörten Städten haben sich zahlreiche neue Schlupfwinkel gebildet, um die sich niemand kümmert. Hier liegt auf die Dauer eine neue Gefahrenquelle, die ähnlich zu bewerten ist wie die mit Wasser gefüllten Bombentrichter, die zusammen mit zerstörten Wasserleitungen und Kanälen leicht zu produktiven Mückenbrutstätten im Stadtkern werden können, wo man früher die Brut vergebens suchte. Der Hauptvorwurf, den die Fachleute der Winterbekämpfung machen, ist der, daß sie die Erreger der großen Landplagen überhaupt nicht erfaßt. Die „Überschwemmungsschnaken", Aedes vexans (auf deutsch: quälendes Ekel) und Verwandte überwintern nämlich nicht als Vollkerfe in den Kellern, sondern als Eier draußen auf den Wiesen am Rande der Lachen. Ihnen ist wirksam nur beizukommen durch Bekämpfung der Larven und Puppen in den Brutstätten. Also kommen wir ganz von selbst zur Sommerbekämpfung in den Großbrutstätten der Flußniederungen. Aber auch gegen die Hausschnaken erweist sich, wie die praktischen Erfolge gezeigt haben, die Behandlung der Brutstätten als äußerst wirksam. Alle Mücken machen ihre Entwicklung in der Jugend im Wasser durch. Es gilt demnach,

in jeder Gemeinde nur einmal alle geeigneten Wasseransammlungen zu ermitteln, die als „Legenester" für die Mückenweibchen in Frage kommen. Das gelingt leichter als die Ermittlung aller versteckten Winterquartiere. Die Antwort auf die Frage, ob Winter- oder Sommerbekämpfung muß nach dem Urteil der berufenen Fachleute lauten: „Sommerbekämpfung, die, wo nötig, durch Winterbekämpfung zu ergänzen ist!" Wer zum ersten Mal die Mückenbekämpfung praktisch durchführt, macht keinen Fehler, wenn er im Winter damit beginnt. Aber er muß die Sommerbekämpfung folgen lassen, die durch 14-tägige Kontrollen von Mitte Mai an bis zum Herbst regelmäßig durchgeführt werden muß. Das kann in jeder Gemeinde ohne große Mühe mit geringem Aufwand an Zeit und Geld erreicht werden. Gegen Aedes-Plagen kann nur ein gemeinsames Vorgehen aller Gemeinden und Kreise des Befallsgebietes unter wissenschaftlicher Führung durch den Staat und unter Zusammenfassung aller Machtmittel etwas ausrichten.

Prof. G. Beisinger
Heppenheim-Bergstraße

„Erfahrungen mit neuartigen Insektiziden im Ausland"

(Nach einem Aufsatz von H. Blunk, Zeitschrift für angewandte Entomologie, Jg. 31, Heft 1, 77—98)

Wirkungsintensität und Wirkungsbreite, verhältnismäßige Harmlosigkeit für Menschen und Nutztiere, Ungefährlichkeit für die weitaus meisten Pflanzen, große Beständigkeit gegen Wärme und Tageslicht, Mischbarkeit mit anderen Mitteln haben den DDT-Erzeugnissen im Verein mit der Vielseitigkeit der Anwendungsform und den geringen Herstellungskosten zu ihrer überragenden Stellung verholfen, obwohl sich einige Erwartungen und Schätzungen bei näherer Prüfung als übertrieben herausgestellt haben. Anfällig sind sämtliche Entwicklungsformen der Insekten, am wenigsten die Eier. Innerhalb der einzelnen Gruppen schwankt die Anfälligkeit sehr, z. B. sind Blatt- und Schildläuse bemerkenswert widerstandsfähig. Uneinheitlich sind noch die Urteile über die Giftwirkungen auf Bienen, Fische und Frösche, sowie in gewissen Grenzen auch auf den Menschen. Wenn auch DDT für ihn als verhältnismäßig ungefährlich angesehen wird, und vor allem für eine akkumulierende Wirkung seine Beweise vorliegen, so steht doch eine Anfälligkeit besonders für den Fall fest, in dem DDT in Öl gelöst per os aufgenommen wird oder längere Zeit auf der Haut verweilt. Deshalb wurde in den Vereinigten Staaten die zulässige Höchstmenge von DDT bei behandeltem Obst auf 7 g/1000 kg beschränkt und außerdem gefordert, beim Zerstäuben von DDT-Mitteln Gesichtsmasken und Schutzkleidung anzulegen.

Das technische DDT enthält bis zu 14 meist der reinen Verbindung verwandte, aber weniger giftige Stoffe. Kalk, Betonit und alkalische Mittel überhaupt sind als Streckmittel ungeeignet, andererseits wird eine Leistungssteigerung durch Zugabe einer geringen Menge Öl erreicht. Die Korngröße soll zwischen 10 und 50 My liegen.

Interessant ist ein neues Mittel GEIGY 33, das als Spritz- oder Stäubemittel und als spezifisches Mittel gegen Vorratsschädlinge angewandt wird. Lagerräume werden mit 3%-Lösung behandelt und Säcke eine halbe Stunde lang in 1%iger Lösung getränkt. Als Stäubemittel wird es zur Behandlung von Lagergetreide gegen die verschiedensten Käferarten angewendet, ohne daß es Griffigkeit, Hektolitergewicht oder Keimfähigkeit beeinflußt. Es ist zur Behandlung von Körnerfrüchten in der Schweiz amtlich zugelassen.

Eine zweite bedeutungsvolle Gruppe sind die auf der Grundlage von Hexachlorcyclohexan hergestellten Mittel. Von dieser Verbindung gibt es eine Reihe von Isomeren, von denen sich allein das Gamma-Isomer (auch Gammexan genannt) durch vorzügliche, insektentötende Wirkung auszeichnet. Es ist in den üblichen Stäubemitteln zu etwa 10—12% enthalten und wirkt in erster Linie als Atemgift, sodann aber auch als Berührungs- und Fraßgift. Es verliert in freier Luft schneller an Wirksamkeit als DDT, ist aber andererseits gegen die meisten Insekten viel giftiger — auch gegen die Eier. Für die meisten Pflanzen ist es harmlos. Die Beurteilung der Giftigkeit für Menschen und Haustiere ist nicht einheitlich. Neuere englische Mitteilungen sprechen dafür, daß es stärker wirkt als DDT und daß ihm die für das letzere charakteristischen Warnzeichen fehlen.

Das allgemein erfreuliche Bild von den Hexa-Mitteln wird durch einen unangenehmen moderartigen Geruch und Geschmack getrübt, der nicht nur auf die behandelten Pflanzen übergeht, sondern auch lange im Boden haften bleiben kann. Es scheint aber neuerdings gelungen zu sein, diesem Nachteil zu begegnen: das reine Gamma-Isomer soll praktisch geruch- und geschmacklos sein. Auf diesem Gebiete ist noch viel Arbeit zu leisten, zumal die bisherigen Beurteilungen durchaus nicht einheitlich sind. Auch die Frage der Anwendung im Vorratsschutz verdient nähere Prüfung, da der Kornkäfer noch reagiert, wenn 1 g Gammexan in 1 t Getreide vorhanden ist.

Der Aufsatz schließt mit kurzen Bemerkungen über andere neuere Mittel wie organische Phosphorsäureester, Chlordane, Velsicol 1068 und andere. Insbesondere Velsicol ist giftiger als die Hexamittel, aber für Menschen ungefährlich, da es weder durch die Haut noch durch die Schleimhäute aufgenommen wird.

Dr. W. Rasch

Goethe und die Schnaken,
eine zeitgemäße Erinnerung im Goethejahr

Schon oft ist die Frage aufgeworfen worden: „Seit wann gibt es bei uns Schnaken?" Um die Frage gründlich zu beantworten, müßte man weit in der Erdgeschichte zurückgehen. Für heute mag uns die Feststellung genügen, daß die Stechmücken, in Süddeutschland Schnaken genannt, nicht erst seit gestern als lästige Plagegeister im klimatisch bevorzugten Rheintal empfunden werden. Kein Geringerer als Goethe hat uns in „Dichtung und Wahrheit" einen untrüglichen Beweis überliefert. Schon als Straßburger Student hatte er Gelegenheit, durch seine Besuche bei seiner Geliebten, Friederike von Sesenheim, auf den idyllischen Rheinauen die furchtbare Landplage kennen zu lernen, die in manchen Jahren nach Hochwasser des Stromes im Frühjahr oder Hochsommer die herrlichen Auewälder zu einer wahren Hölle werden läßt. Aus Verärgerung über ein von den Moskitos vereiteltes Liebesabenteuer schrieb der junge Goethe im 3. Band „Aus meinem Leben" auf Seite 12/13 folgendes nieder:

" . . . Die Rheininseln waren denn auch öfters ein Ziel unserer Wasserfahrten. Dort brachten wir ohne Barmherzigkeit die kühlen Bewohner des klaren Rheines in den Kessel, auf den Rost, in das siedende Fett, und hätten uns hier in den traulichen Fischerhütten mehr als billig angesiedelt, hätten uns nicht die entsetzlichen Rheinschnaken nach einigen Stunden wieder weggetrieben. Über diese unerträgliche Störung einer der schönsten Lustpartien, wo sonst alles glückte, wo die Neigung der Liebenden mit dem guten Erfolge des Unternehmens nur zu verwachsen schien, brach ich wirklich, als wir zu früh, ungeschickt und ungelegen nach Hause kamen, in Gegenwart des guten geistlichen Vaters in gotteslästerliche Reden aus und versicherte, daß diese Schnaken allein mich von dem Glauben abbringen könnten, als habe ein guter und weiser Gott die Welt erschaffen. Der alte fromme Herr rief mich dagegen ernstlich zur Ordnung und verständigte mich, daß diese Mücken und anderes Ungeziefer erst nach dem Falle unserer ersten Eltern entstanden, oder, wenn deren im Paradiese gewesen, daselbst nur angenehm gesummt und nicht gestochen hätten. Ich fühlte mich zwar sogleich besänftigt; denn ein Zorniger ist wohl zu begütigen, wenn es uns glückt, ihn zum Lächeln zu bringen; ich versicherte jedoch, es habe des Engels mit dem flammenden Schwerte gar nicht bedurft, um das sündige Ehepaar aus dem Garten zu treiben; er müsse mir vielmehr erlauben, mir vorzustellen, daß Dies durch große Schnaken des Tigris und Euphrat geschehen sei. Und so hatte ich ihn wieder zum Lachen gebracht; denn der gute Mann verstand Spaß oder ließ ihn wenigstens vorübergehen".

Soviel zur Aufklärung für alle, die in ihrem Unmut über die lästigen Blutsauger sich zu der gleichen Frage nach dem Zweck des Ungeziefers verleiten ließen wie unser großer Dichter. G. B.

Pflanzenschutzmaßnahmen im November

In diesem Monat ist nun alles Erntegut eingebracht und lohnt es zu prüfen, wie sich die sorgfältige Schädlingsbekämpfung bezahlt gemacht hat. Zugleich kann man bedenken, was im nächsten Jahr noch besser werden soll und welchen Anbauplan man durchführen will.

Im Garten schützt man Obstbäume und wertvolle Gehölze gegen Hasen- u. Kaninchenfraß durch Anlegen von Drahthosen an die Stämme oder evtl. durch eine Düngerpackung. Die Zäune werden repariert. Die Raupennester von Baumweißling und Goldafter sind zu entfernen, ebenso noch am Baum hängende Fruchtmumien. Die Leimringe sind fängig zu halten. Abgefallenes Laub wird beseitigt. Die Rosen sind einzuschlagen und die Beete sauber zu halten. Das Land gräbt man am besten noch vor starkem Frost um und läßt es bis zum Frühjahr in rauher Scholle liegen. Nistkästen können als Winterschlafplätze ausgehängt werden. Manche Bodenschädlinge kann man anlocken durch Ausheben von Gräben, die mit Kompost oder Dünger gefüllt und mit Erde bedeckt werden. Die Tiere sammeln sich hier zur Überwinterung. Im Februar müssen die Gräben dann geöffnet werden; die Schädlinge können durch Bestreuen oder Begießen mit hexahaltigen Mitteln vernichtet werden. Beim Streuverfahren muß das Präparat gut untergemischt werden, doch ist diese Art von Köderverfahren wenig gebräuchlich und nur von begrenztem Wert.

Das eingelagerte Gut ist regelmäßig zu kontrollieren, und faulendes Obst, Kartoffeln u. s. f. sind zu beseitigen. Es ist jetzt auch an der Zeit, den Boden zu kalken und die Wiesen zu düngen und dabei gleichzeitig die Maulwurfshaufen einzuebnen.

Sperlingsbekämpfung durch Fallen oder Fang an den Schlafplätzen nicht vergessen! Die Mäuse ziehen sich ins Haus und sind zu fangen; auch eine Rattenbekämpfung ist erwünscht. Vorheriges Anködern und Auslegen der Giftbrocken erst, wenn die Tiere die unvergifteten Köder angenommen haben, ist empfehlenswert.

An Feldrainen, Böschungen u. s. f. etwa vorhandene Pflanzen der Ochsenzunge sind zu vernichten, da sie der Zwischenwirt des Braunrostpilzes unseres Getreides sind.

Damit man später bei der Winterspritzung keine unliebsamen Überraschungen erlebt, sind Messinggeräte frostsicher unterzubringen, denn dies Metall ist frostempfindlich, manches Gerät wurde schon durch Frostrisse unbrauchbar.

Dr. G. Schmidt

Neue Bücher

Klinkowski, M. Krankheiten und Schädlinge an Gemüse und Obst. Praktische Anleitung zur Erkennung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen, ihre Vorbeugung und Bekämpfung. 124 S., 10 Tafeln, Verlag Joachim Boehmer, Berlin-Lichterfelde 1949. Preis: 3.— DM.

Es wird hier auf das bereits in Heft 6 besprochene Buch nochmals hingewiesen, weil der Name des Autors nicht korrekt wiedergegeben wurde und die bibliographischen Angaben z. T. versehentlich fortgelassen waren. Es war daher nicht zum Ausdruck gekommen, daß es sich nicht nur um ein gutes, sondern auch um ein ungewöhnlich billiges Fachbuch handelt.

D. Schriftltg.

Zinser, Hans: Ratten, Läuse und die Weltgeschichte.

318 S. Verlag Gerd Hatje, Stuttgart und Calw, 1949. Preis: Geb. 9.80 DM.

Bei diesem von Gertrud Arntz-Winter aus dem Amerikanischen übersetzten Buch des berühmten amerikanischen Bakteriologen handelt es sich um eine Biographie des Fleckfiebers. Die verschiedenen Formen, die diese Krankheit annehmen kann, die Bedingungen, die sie zur Epidemie werden läßt, die ungeheuer große Rolle, die sie seit jeher in der Völkergeschichte und insbesondere in fast allen Kriegen gespielt hat, die Bedeutung, die dem Lebensstandard und den Lebensgewohnheiten einer Bevölkerungsgruppe, vor allem aber auch dem Auftreten von Ratten, Läusen und anderem Ungeziefer für das Zustandekommen der Krankheit zukommt, all das wird von hoher wissenschaftlicher Warte, aber keineswegs in einem trockenen wissenschaftlichen Stil, sondern wie ein spannender, mit Witz und Humor gespickter Roman dargestellt. Besonders reizvoll sind die immer wieder vorgenommenen Abschweifungen auf benachbarte oder auf entfernt liegende Gebiete, z. B. auf fast alle anderen Infektionskrankheiten, auf kulturgeschichtliche Zusammenhänge, auf Methoden der Kriegsführung und vieles andere mehr. Es wird sicherlich niemand, dem es um Bildung zu tun ist, dies Buch unbefriedigt aus der Hand legen, und das gilt wohl besonders für denjenigen, der sich beruflich mit Schädlingsabwehr zu befassen hat.

H. Kemper

Aus der Industrie

Preßluft-Nebelgerät für flüssige Spritzmittel

Das Drägerwerk in Lübeck stellt für die Anwendung von in Lösungsmitteln gelösten Wirkstoffen ein zweckmäßiges Verneblungsgerät her. Das Gerät gestattet schnelles und tropfloses Arbeiten, wodurch gute Wirksamkeit gewährleistet und Einrichtungsschäden vermieden werden. Die Handhabung und Dosierung ist einfach. Das Gerät ist sowohl mit feststehender wie auch mit beweglicher Nebeldüse verwendbar und daher für alle Anwendungszwecke in der Bekämpfung hygienischer Schädlinge geeignet. Der Verbrauch an Preßluft bzw. Preßstickstoff (je nachdem, was örtlich leichter bzw. billiger zu beschaffen ist), ist außerordentlich gering, so daß die Reichweite des Gerätes mit der Füllung der beiden vorgesehenen 10-Liter-Preßluftflaschen für die Behandlung von 5000 Kubikmeter Luftraum ausreicht. Die Betriebskosten, lediglich verursacht durch die Beschaffung von Preßluft oder Preßstickstoff, dürften unterhalb von $^1/_{10}$ Pfennig pro Kubikmeter behandelten Luftraumes liegen. Die Füllung der Preßluftflaschen geschieht durch die gleiche Organisation, die auch z. B. Schweißsauerstoff vertreibt. Auf Anfrage sind wir gerne bereit, einen Tankstellennachweis zu liefern.

Hygiene-Verlag Deleiter G. m. b. H.
(17b) Staufen im Breisgau
Leitung: E. W. de Latre

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Dipl.-Volkswirt Dr. Dr. W. Günther

Erscheinungsweise monatlich. Bezugspreise: Ausgabe A (Desinfektion) und Ausgabe B (Schädlingsbekämpfung) vierteljährl. je DM 5.—. Bestellungen direkt oder durch jede Postanstalt. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 1 gültig. Aufträge und Anfragen bei der Anzeigenabteilung unter obiger Anschrift.

Postscheckkonto: Freiburg (Breisgau) Nr. 468,
Städt. Sparkasse Freiburg (Breisgau) Nr. 4860.

Druck: Otto Kehrer, Freiburg im Breisgau, Hauptstraße 71.

Die Warnung aber...

...verstehen sie nicht – die lästigen Insektenvölker – und rennen unfehlbar in den Tod.

Wochen-, ja monatelang hält die für Insekten unheimliche Wirkung des

DDT CONTACTA-

Belages an.

Bessere Wirkung
Höhere Leistung
Größerer Nutzen

BÖHME FETTCHEMIE GMBH · DÜSSELDORF

ALLEINHERSTELLER

B/226

Kampf den Ratten Feld- und Wühlmäusen

unbedingt zuverlässig
schnellwirkend
einfach im Gebrauch

durch

Rattoxin

α-Naphthyl-thioharnstoff-Meerzwiebelpräparat

auslegefertig
in Brocken in Streuseln
zur eigenen Herstellung von Ködern

EXTRAKT

MAINLAND, Pharmazeutische Fabrik G.m.b.H. Frankfurt a.M.

„STYX"
Schädlings-Bekämpfungsmittel

Amtlich geprüft und anerkannt

„Styx"-Rattentod
„Styx"-Giftkörner
„Styx"-Schneckentod
„Styx"-Mottentod
„Styx"-Schwabenpulver
„Styx"-Ameisentod
„Styx"-Vergaser
„Styx"-Viehläusepulver

Verlangen Sie Preisliste!

GOTTFRIED SCHMALFUSS

Fabrik pharmaz. und technischer Fabrikate

KÖLN-BAYENTHAL
Bonner Straße 309

RATTENGIFT „AUBING"

(NAPHTHYLTHIOHARNSTOFF)

Das Präparat des fortschrittlichen Schädlingsbekämpfers!

CHEMISCHE FABRIK AUBING · MÜNCHEN-AUBING

HOLZSCHUTZ? . . . Ja!

WOLMANIT

Warum Wolmanit? Praktischer Holzschutz hat sich in den letzten Jahrzehnten auf allen Gebieten rasch entwickelt. Die Imprägniermethoden wurden entschieden verbessert. Der bedeutende Fortschritt der Wolmanisierung, eingeleitet durch das erste Wolman-Patent vor über 45 Jahren, hat sich alle Kontinente erobert

Die Salze werden schwer auslaugbar auf der Holzfaser gebunden. Neutralität gegen Eisen und Beton ist erreicht. Die absolute Geruchlosigkeit und die besondere Eindringtiefe haben „Wolmanit" unentbehrlich gemacht. „Wolmanit" ist der Inbegriff des Fortschritts im Holzschutz. Fordern Sie unseren Prospekt.

ALLGEMEINE HOLZIMPRÄGNIERUNG GMBH · BAD KISSINGEN RUF: 2835
Niederlassung: Berlin-Lichterfelde, Goerzallee 17 · RUF 732693

FELDMAUSBEKÄMPFUNG
nur mit
M9-Giftweizen
Beste Qualität,
gesüßt · entspitzt · entkeimt
Von der B. Z. A. geprüft und anerkannt
HEINRICH OBERMANN G. M. B. H.
BÜNDE (WESTF.)

DIE TAGESPRESSE SCHREIBT
über Zwischenfälle bei Rattenbekämpfungs-Aktionen durch Schäden an Nutzvieh
MORTIN
flüssiges Meerzwiebelpräparat
ist relativ **unschädlich** für Menschen und Haustiere
Sichere Giftwirkung (von BZA anerkannt)
Leichte Verarbeitung zu Köderbreien
Größte Wirtschaftlichkeit
HALENA Chemische Erzeugnisse G. m. b. H., Halle (Westf.) Postanschr. Brackwede (Westf.) Schl. F. 102

DAS NEUE
VERNEBLUNGS- UND IMPRÄGNIERUNGS-VERFAHREN

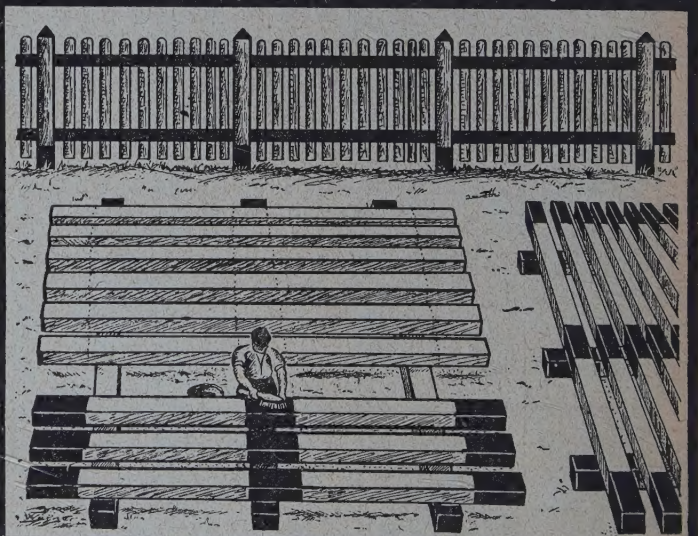
mit 80 fach höherer Wirkstoffleistung als bei anderen neuen Kontaktinsektiziden

sichert
- **Schlagartigen Erfolg**
- **Abtötung der Brut**
- **Dauerschutzwirkung**
- **Bequeme Handhabung**
- **Saubere Arbeitsweise**

Die heute weitaus bevorzugte, fortschrittliche Methode der Raumentwesung

WALTER FROWEIN, EBINGEN / Wttbg.

DD-HOLZSCHUTZ



DD-DIFFUSIONS-SALZE
hochkonzentriert, streichfähig, amtlich geprüft
für die TIEFIMPRÄGNIERUNG aller Freilandhölzer und gefährdeten Holzteile

DÖLGER
DD-WERK, BAD-KISSINGEN